



TUGAS AKHIR - SS141501

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA BERDASARKAN
INDIKATOR PEMBANGUNAN EKONOMI DAN POTENSI
DAERAH PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
*SIMILARITY WEIGHT AND FILTER METHOD (SWFM)***

**RENALDY APREVIA LUTFI
NRP 062116 4500 0025**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR - SS141501

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA BERDASARKAN
INDIKATOR PEMBANGUNAN EKONOMI DAN POTENSI
DAERAH PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
*SIMILARITY WEIGHT AND FILTER METHOD (SWFM)***

**RENALDY APREVIA LUTFI
NRP 06211645000025**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT - SS141501

**REGIONAL GROUPING BASED ON ECONOMIC DEVELOPMENT
AND POTENTIAL AREA OF EAST JAVA PROVINCE USING
SIMILARITY WEIGHT AND FILTER METHOD (SWFM)**

**RENALDY APREVIA LUTFI
SN 06211645000025**

**Supervisor
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN EKONOMI DAN POTENSI DAERAH PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN *SIMILARITY WEIGHT AND FILTER METHOD (SWFM)*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Renaldy Aprevia Lutfi
NRP. 062116 4500 0025

Disetujui oleh Pembimbing :
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si
NIP. 19600525 198803 2 001



Mengetahui,
Kepala Departemen



Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2018

Pengelompokan Kabupaten/Kota Berdasarkan Indikator Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah Provinsi Jawa Timur Menggunakan *Similarity Weight and Filter Method* (SWFM)

Nama : Renaldy Aprevia Lutfi
NRP : 06211645000025
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si.

Abstrak

Pembangunan ekonomi lebih banyak dilakukan di daerah yang memiliki potensi sumber daya yang lebih baik, sedangkan pada setiap daerah memiliki potensi berbeda. Terdapat 20 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berada di dataran rendah dan memiliki potensi pengelolaan di wilayah pesisir. Daerah lainnya di dataran sedang dan tinggi memiliki potensi pertanian yang besar karena merupakan daerah yang relatif subur. Perekonomian Jawa Timur tahun 2017 tumbuh sebesar 5,45 persen, namun kondisi tersebut belum dikatakan baik karena terdapat masalah ketimpangan ekonomi. Untuk mengatasinya, perlu memberikan kebijakan khusus pada daerah dengan tingkat perekonomian dan potensi daerah yang berbeda. Analisis yang digunakan untuk mengetahui daerah dengan tingkat perekonomian dan potensi daerah yang berbeda adalah dengan analisis klaster. Analisis klaster yang digunakan dalam penelitian ini adalah SWFM. Pemilihan menggunakan SWFM karena dapat digunakan untuk menggabungkan kelompok data yang berasal dari data numerik dan kategori. Hasil pengelompokan data numerik dengan metode *ward*, diperoleh jumlah kelompok optimum sebanyak tiga kelompok. Pada pengelompokan data kategori dengan metode *k-modes*, diperoleh hasil karakteristik yang mampu membedakan antara tiga kelompok yang dibentuk. Pengelompokan data numerik dan kategori dengan SWFM didapatkan jumlah kelompok optimum sebanyak lima kelompok.

Kata Kunci : *K-modes, Pembangunan Ekonomi, Potensi Daerah, SWFM, Ward*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Regional Grouping Based on Economic Development and Potential Area of East Java Province Using Similarity Weight and Filter Method (SWFM)

Identitas Pengusul

Name : Renaldy Aprevia Lutfi
SN : 06211645000025
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si.

Abstract

Economic development is mostly done in areas that have better potential resource, while in each area have different potential. East Java Province have 20 districts in the lowlands and have potential management in the coastal area. Other areas on medium and high plains have great agricultural potential, because has fertile areas. East Java's economy in 2017 grew by 5,45 percent, but that condition has not been said good, because there are some imbalance economy problems. To overcome this, it is necessary giving special policy for regions which have different economic level and potential area. The analysis used to knowing area with different economic level and potential area is cluster analysis. Cluster analysis in this research is SWFM. Selection using SWFM because can be used to collect data group from numerical data and category data. The result of grouping numerical data with ward method, got three optimum groups. Data grouping with k-mode method, got result characteristic, that can differentiate between three groups made. Grouping by numerical data and category data with SWFM, obtained the number of optimum groups are five groups.

Keyword : Economics Development, K-modes, Potential Area, SWFM, Ward

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Pengelompokan Kabupaten/Kota Berdasarkan Indikator Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah Provinsi Jawa Timur Menggunakan *Similarity Weight and Filter Method* (SWFM)**”. Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar karena tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan dukungan yang sangat besar bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara dan Ibu Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Suhartono selaku Ketua Departemen Statistika ITS dan dosen wali yang telah menyediakan fasilitas untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan memberikan nasehat perkuliahan kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Departemen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan, beserta karyawan Departemen Statistika ITS yang telah membantu kelancaran dan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan.
5. Orang Tua penulis, Mudjiono dan Miss Umiyati atas doa, kasih sayang, dukungan, semangat dan segalanya yang telah diberikan kepada penulis sehingga menjadi mudah dan dilancarkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Lintas Jalur Departemen Statistika ITS Angkatan 2016 yang telah bekerja sama selama penulis

menempuh pendidikan, serta memberikan pengalaman dan kenangan yang berharga bagi penulis.

7. Keluarga Σ24 yang telah menjadi keluarga semenjak penulis menempuh pendidikan di Departemen Statistika ITS.
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar berguna untuk perbaikan berikutnya. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PEGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Analisis Klaster	5
2.2 Analisis Klaster Data Numerik	5
2.2.1 Validasi Pengelompokan Data Numerik	7
2.3 Analisis Klaster Data Kategori.....	8
2.4 <i>Similarity Weight and Filter Method (SWFM)</i>	9
2.4.1 Validasi Pengelompokan SWFM.....	10
2.5 MANOVA (<i>Multivariate Analysis of Variance</i>).....	12
2.6 Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah	15
2.6.1 Pembangunan Ekonomi	16
2.6.2 Potensi Daerah Provinsi Jawa Timur	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	21
3.2 Variabel Penelitian	22
3.3 Struktur Data	25
3.4 Langkah Analisis	25
3.5 Diagram Alir	26

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Statistika Deskriptif	29
4.1.1 Karakteristik Pembangunan Ekonomi	29
4.1.2 Karakteristik Potensi Daerah	35
4.2 Pengelompokan dengan Metode SWFM	38
4.2.1 Pengelompokan Berdasarkan Indikator Pembangunan Ekonomi	38
4.2.2 Pengelompokan Berdasarkan Potensi Daerah..	49
4.2.3 Pengelompokan Berdasarkan Indikator Pembangunan Ekonomi & Potensi Daerah	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA	71
-----------------------------	----

LAMPIRAN	75
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 MANOVA.....	13
Tabel 2.2 Distribusi <i>Wilk's Lambda</i>	13
Tabel 3.1 Unit Pengamatan	21
Tabel 3.2 Variabel Penelitian	22
Tabel 3.3 Struktur Data	25
Tabel 4.1 Karakteristik Pembangunan Ekonomi	29
Tabel 4.2 Tabulasi Silang Daerah Utama dengan Kepemilikan Bandara	35
Tabel 4.3 Tabulasi Silang Kepemilikan Bandara dengan Ketinggian Wilayah	36
Tabel 4.4 Tabulasi Silang Daerah Utama dengan Ketinggian Wilayah	37
Tabel 4.5 ESS 3 Kelompok	39
Tabel 4.6 Hasil Pengelompokan dengan 3 Kelompok	40
Tabel 4.7 ESS 4 Kelompok	41
Tabel 4.8 Hasil Pengelompokan dengan 4 Kelompok	42
Tabel 4.9 ESS 5 Kelompok	43
Tabel 4.10 Hasil Pengelompokan dengan 5 Kelompok	43
Tabel 4.11 Nilai <i>Pseudo F-Statistics</i>	45
Tabel 4.12 Karakteristik Pengelompokan Pembangunan Ekonomi	46
Tabel 4.13 Hasil Pengelompokan Potensi Daerah	50
Tabel 4.14 Karakteristik Pengelompokan Potensi Daerah	51
Tabel 4.15 Struktur Data Pengelompokan SWFM	53
Tabel 4.16 <i>Similarity</i> Antar Kelompok	54
Tabel 4.17 Rasio S_W dan S_B Pengelompokan SWFM.....	54
Tabel 4.18 Hasil Pengelompokan dengan SWFM.....	55
Tabel 4.19 Karakteristik Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dengan SWFM.....	57
Tabel 4.20 Koefisien Korelasi Pengelompokan Indikator Pembangunan Ekonomi dengan SWFM	60
Tabel 4.21 Uji Homogenitas Varians Kovarians	60
Tabel 4.22 MANOVA.....	61

Tabel 4.23 Uji Perbedaan Kelompok	61
Tabel 4.24 Karakteristik Pengelompokan Potensi Daerah dengan SWFM.....	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Analisis SWFM.....	9
Gambar 2.2 Peta Provinsi Jawa Timur.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	27
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> Data Indikator Pembangunan Ekonomi .	34
Gambar 4.2 <i>Boxplot</i> Pengelompokan Pembangunan Ekonomi	47
Gambar 4.3 Pemetaan Berdasarkan Pembangunan Ekonomi..	48
Gambar 4.4 Pemetaan Berdasarkan Potensi Daerah	52
Gambar 4.5 <i>Boxplot</i> Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dengan SWFM.....	58
Gambar 4.6 Pemetaan Berdasarkan Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah	63

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Indikator Pembangunan Ekonomi	75
Lampiran 2. Data Potensi Daerah Provinsi Jawa Timur	76
Lampiran 3. <i>Syntax</i> Pengelompokan Pembangunan Ekonomi	77
Lampiran 4. Validasi Pengelompokan Data Numerik.....	79
Lampiran 5. <i>Syntax</i> Pengelompokan Potensi Daerah.....	82
Lampiran 6. <i>Syntax</i> Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah	87
Lampiran 7. <i>Syntax</i> Rasio S_W & S_B Pengelompokan SWFM..	89
Lampiran 8. <i>Output</i> Pengelompokan Pembangunan Ekonomi	90
Lampiran 9. <i>Output</i> Validasi Pengelompokan Data Numerik.....	91
Lampiran 10. <i>Output</i> Pengelompokan Data Kategori	92
Lampiran 11. <i>Output</i> Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah	92
Lampiran 12. <i>Output</i> Rasio S_W & S_B Pengelompokan SWFM .	93
Lampiran 13. Uji Distribusi Normal Multivariat.....	93
Lampiran 14. <i>Output</i> Uji Homogenitas Varians Kovarians	95
Lampiran 15. <i>Output</i> MANOVA.....	95

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi yang tumbuh secara cepat dan tidak diimbangi oleh pemerataan pembangunan akan menimbulkan masalah ketimpangan ekonomi. Pembangunan ekonomi lebih banyak dilakukan di daerah yang memiliki potensi sumber daya yang lebih baik, sedangkan pada setiap daerah memiliki potensi sumber daya yang berbeda (Arisman, 2014). Walaupun demikian, pembangunan ekonomi diharapkan dapat terjadi secara merata di setiap daerah. Keberhasilan suatu pembangunan ekonomi dapat diukur dari tiga indikator, yaitu indikator moneter, indikator non-moneter, dan indikator campuran. Manfaat utama dari indikator tersebut adalah untuk membandingkan tingkat pembangunan ekonomi dan kesejahteraan penduduk antar daerah (Arsyad, 2010). Apabila tingkat pembangunan ekonomi antar daerah berbeda atau mengalami ketimpangan, maka upaya mengurangi ketimpangan diperlukan untuk dapat mewujudkan masyarakat yang makmur dan sejahtera. Sejahtera merupakan kondisi masyarakat yang berkecukupan secara ekonomi dan dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, sedangkan kemakmuran dapat diartikan sebagai bagian yang memungkinkan orang untuk bermasyarakat dengan baik, tenang, dan tidak menimbulkan kecemburuan sosial (Dumairy, 1996). Oleh karena itu, pada setiap daerah harus memanfaatkan potensi sumber dayanya agar memberikan kontribusi terhadap penerimaan daerah dan dapat menggerakkan perekonomian untuk meningkatkan pembangunan ekonomi di wilayahnya.

Provinsi Jawa Timur menjadi provinsi yang masuk ke dalam strategi pengembangan kawasan ekonomi potensial yang dapat mempercepat perkembangan wilayah (Perda Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012). Provinsi Jawa Timur dibedakan menjadi tiga wilayah dataran, yaitu dataran tinggi, sedang, dan rendah. Terdapat 20 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang berada di dataran rendah, yang berarti daerah tersebut memiliki

potensi pengembangan wilayah industri dan pengelolaan di wilayah pesisir. Daerah yang berada di dataran sedang dan tinggi adalah sebanyak 18 kabupaten/kota yang memiliki potensi pertanian sangat besar karena merupakan daerah yang relatif subur dan berada pada zona gunung berapi (Dinas Lingkungan Hidup, 2017). Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur mencatat bahwa ekonomi Jawa Timur tahun 2016 bila dibandingkan tahun 2015 tumbuh sebesar 5,57 persen, membaik dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 5,44 persen. Pada tahun 2017 perekonomian Jawa Timur tumbuh sebesar 5,45 persen (BPS, 2018). Meskipun demikian perekonomian di Jawa Timur belum dapat dikatakan benar-benar baik. Pemerataan ekonomi antar kabupaten/kota masih belum tercapai sehingga timbul masalah ketimpangan ekonomi. Hasil penelitian yang dilakukan Mardiana (2012) dengan judul “Kondisi Ketimpangan Ekonomi Antar Kabupaten/Kota dan Implikasinya Terhadap Kebijakan Pembangunan di Provinsi Jawa Timur” menunjukkan tingkat ketimpangan ekonomi antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama periode analisis tahun 2001-2010 berada pada kesenjangan taraf tinggi. Upaya mengatasi ketimpangan ekonomi yang terjadi adalah dengan memberikan kebijakan khusus pada kabupaten/kota yang memiliki tingkat perekonomian dan potensi daerah yang berbeda.

Untuk memberikan kebijakan yang sesuai dapat dilakukan dengan mengelompokkan kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah menggunakan analisis klaster. Terdapat metode pengelompokan untuk data numerik dan kategori seperti *k-prototype*, *ensemble ROCK* dan *Similarity Weight and Filter Method*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Similarity Weight and Filter Method* (SWFM). Pemilihan pengelompokan menggunakan SWFM dalam penelitian ini digunakan untuk menggabungkan kelompok data yang berasal dari data numerik dan data kategori. Variabel yang bersifat numerik adalah indikator pembangunan ekonomi dan variabel yang bersifat kategori adalah potensi daerah

Provinsi Jawa Timur. SWFM mempunyai keunggulan sebagai metode pengelompokan data numerik dan data kategori dengan tidak mentransformasi terlebih dahulu ke data numerik. Kelebihan lain dari SWFM adalah memiliki langkah penggabungan kelompok data numerik dan data kategori yang cepat dengan hasil efisien serta tidak memiliki dampak yang besar terhadap hasil pengelompokan (Reddy & Kavitha, 2012).

Penelitian dengan menggunakan SWFM pernah dilakukan Prakoso (2017) untuk mengelompokkan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Sidoarjo dengan menggunakan SWFM. Penelitian tersebut mendapatkan jumlah kelompok terbaik sebanyak 4 kelompok dengan rasio S_w dan S_b sebesar $6,74e^{-17}$. Penelitian lain mengenai SWFM juga pernah dilakukan oleh Reddy dan Kavitha (2012) untuk mengelompokkan data numerik dan kategori dengan langkah yang lebih cepat. Penelitian yang dilakukan menunjukkan SWFM memiliki langkah pengelompokan cepat dengan hasil pengelompokan yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode *k-prototype*. Penelitian mengenai pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kinerja pembangunan ekonomi pernah dilakukan oleh Putri (2017) untuk menunjukan tidak adanya pemerataan pembangunan ekonomi di Jawa Timur, namun penelitian yang dilakukan hanya berdasarkan faktor-faktor yang terbentuk dari indikator kinerja pembangunan ekonomi tanpa melihat potensi daerah yang berada di Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah di Provinsi Jawa Timur ?
2. Bagaimana pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah di Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM ?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah di Provinsi Jawa Timur.
2. Menganalisis pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah di Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai potensi daerah yang dimiliki oleh Provinsi Jawa Timur dan mengetahui kondisi pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur atas kinerja dari pemerintah provinsi. Hasil kelompok kabupaten/kota yang terbentuk dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan kebijakan yang tepat sesuai dengan karakteristik dan potensi daerah yang dimiliki agar dapat tercapainya pemerataan pembangunan di Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian juga dapat dimanfaatkan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dengan metode atau studi kasus yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Batasan permasalahan pada penelitian ini terdapat pada data indikator pembangunan ekonomi yang digunakan pada tahun 2016/2017. Analisis klaster dengan pengelompokan hierarki menggunakan metode *ward*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Klaster

Analisis klaster adalah suatu metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakteristik yang dimiliki (Johnson & Wichern, 2007). Penempatan objek pengamatan dilakukan dengan mencari pola dalam kumpulan data agar hasil pengelompokan yang didapatkan optimum. Ciri sebuah kelompok yang optimum adalah kelompok yang mempunyai homogenitas (kesamaan) yang tinggi antar anggota dalam satu kelompok (*within cluster*). Sedangkan antar kelompok satu dengan yang lainnya (*between cluster*) diharapkan memiliki heterogenitas (perbedaan) yang tinggi (Sharma, 1996). Tujuan utama penggunaan analisis klaster adalah sebagai berikut (Jain, 2010).

1. Metode untuk penentuan struktur dalam mendapatkan pola data, membangkitkan hipotesis, mendeteksi penyimpangan data, dan untuk mengidentifikasi ciri tertentu yang terlihat.
2. Metode klasifikasi alamiah.
3. Metode untuk mendapatkan struktur data yang lebih ringkas dan terorganisasi.

Analisis klaster dibedakan menjadi dua, yaitu analisis klaster metode hierarki dan metode non-hierarki. Kelompok yang dibentuk dengan metode hierarki dilakukan tanpa menentukan jumlah kelompok terlebih dahulu. Pada metode hierarki jumlah kelompok akan terbentuk dari pendekatan yang dilakukan (Johnson & Wichern, 2007). Metode non-hierarki digunakan apabila jumlah dari kelompok sudah ditentukan sebelumnya dan biasanya baik digunakan untuk mengelompokkan data yang berukuran besar (Hair, *et al.*, 2010).

2.2 Analisis Klaster Data Numerik

Pengelompokan pada data numerik dilakukan berdasarkan ukuran jarak atau ukuran ketidakmiripan berdasarkan data berskala numerik. Jarak yang semakin besar menunjukkan sedikit

kesamaan, dan jarak yang kecil menunjukkan bahwa suatu objek memiliki kemiripan dengan objek yang lain. Terdapat beberapa ukuran jarak seperti jarak *euclidean* dan jarak *mahalanobis*. Pada penelitian ini ukuran jarak yang digunakan adalah jarak *euclidean* karena pada variabel yang digunakan telah memiliki satuan yang sama. Rumus dari jarak *euclidean* dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007).

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (2.1)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, n ; i \neq j$

Keterangan :

$d(x_i, x_j)$ = jarak antara dua objek ke- i dan ke- j

x_{ik} = nilai objek ke- i pada variabel k

x_{jk} = nilai objek ke- j pada variabel k

Metode penggabungan yang dapat digunakan pada analisis kluster hierarki antara lain metode *single linkage*, metode *complete linkage*, metode *average linkage*, dan metode *ward*. Pada penelitian ini metode penggabungan yang digunakan adalah metode *ward* karena dapat meminimumkan varians di dalam kelompok (Johnson & Wichern, 2007). Untuk meminimumkan varians di dalam kelompok, langkah pertama adalah dengan menggabungkan objek terdekat berdasarkan jarak *euclidean*. Setelah mendapatkan objek yang telah digabung, selanjutnya dapat melakukan perhitungan jarak antar objek dengan objek yang telah terkelompok dengan rumus sebagai berikut (Recchia, 2010).

$$d(x_{ij}, x_l) = \frac{(n_i + n_j)d_{ij} + (n_i + n_l)d_{il} - n_i d_{jl}}{n_i + n_j + n_l} \quad (2.2)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, n ;$ dan $l = 1, 2, \dots, n ; i \neq j \neq l$

Keterangan :

$d(x_{ij}, x_l)$ = jarak antara objek ke- i dan ke- j terhadap objek ke- l

d_{ij} = jarak antara objek ke- i dan ke- j

d_{il} = jarak antara objek ke- i dan ke- l

d_{jl} = jarak antara objek ke- j dan ke- l

Metode *ward* memiliki jumlah kuadrat antara kelompok pada seluruh variabel merupakan jarak antara kelompok yang terbentuk. Jika jumlah kelompok sebanyak C , maka ESS (*Error Sum of Squares*) sebagai jumlahan dari ESS_C atau $ESS = ESS_1 + ESS_2 + \dots + ESS_c$

$$ESS = \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})'(x_j - \bar{x}) \quad (2.3)$$

Diketahui x_j merupakan pengukuran multivariat terkait dengan objek j dan \bar{x} adalah rata-rata dari semua objek (Johnson & Wichern, 2007).

2.2.1 Validasi Pengelompokan Data Numerik

Pengelompokan pada data numerik atau data indikator pembangunan ekonomi akan dilakukan dengan jumlah kelompok yang berbeda-beda, yaitu sebanyak, 3 kelompok, 4 kelompok, dan 5 kelompok. Setelah diketahui hasil pengelompokan, selanjutnya adalah menentukan jumlah kelompok optimum. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah kelompok optimum dapat menggunakan *pseudo F-statistics*. Nilai *pseudo F-statistics* yang tertinggi menunjukkan bahwa jumlah kelompok telah optimum. Berikut ini merupakan rumus dari *pseudo F-statistics* (Orpin & Kostylev, 2006).

$$pseudo\ F - statistics = \frac{\left(\frac{R^2}{C-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-C} \right)} \quad (2.4)$$

dimana,

$$R^2 = \frac{(SST - SSE)}{SST} \quad (2.5)$$

$$SST = \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^C \sum_{k=1}^p (x_{ick} - \bar{x}_k)^2 \quad (2.6)$$

$$SSE = \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^C \sum_{k=1}^p (x_{ick} - \bar{x}_{ck})^2 \quad (2.7)$$

Keterangan :

SST = total jumlah kuadrat dari jarak objek terhadap rata-rata seluruh data

SSE = total jumlah kuadrat dari jarak objek terhadap rata-rata kelompok

x_{ick} = objek ke- i pada kelompok ke- c dan variabel ke- k

\bar{x}_k = rata-rata seluruh objek pada variabel ke- k

\bar{x}_{ck} = rata-rata objek pada kelompok ke- c dan variabel ke- k

2.3 Analisis Klaster Data Kategori

Pengelompokan data kategori dapat dilakukan dengan menggunakan metode k -modes. Metode k -modes memiliki proses algoritma yang lebih efisien dan metode ini menggunakan ukuran ketidaksamaan yang sederhana untuk variabel kategori dan berbasis pada frekuensi untuk menemukan *mode* (Huang, 1998). Berikut adalah ukuran kemiripan antara dua objek x dan objek y .

$$d(x, y) = \sum_{k=1}^p \delta(x, y) \quad (2.8)$$

Dimana p adalah jumlah variabel, sedangkan (x, y) merupakan nilai dari persamaan 2.9.

$$\delta(x, y) = \begin{cases} 0 & (x = y) \\ 1 & (x \neq y) \end{cases} \quad (2.9)$$

Fungsi yang digunakan dalam k -modes terdapat dalam persamaan 2.10.

$$P = \sum_{c=1}^C \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^p w_{i,c} (x_{i,k}, q_{c,k}) \quad (2.10)$$

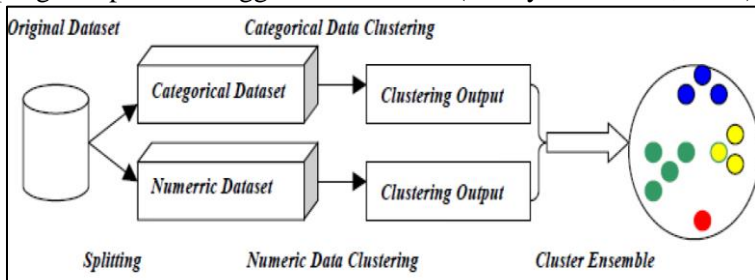
$(x_{i,k}, q_{c,k})$ merupakan nilai antara vektor dengan *mode* kelompok, dan $w_{i,c}$ memiliki nilai antara 0 sampai 1. Algoritma k -modes yang digunakan adalah sebagai berikut (Huang, 1998).

1. Menentukan k data sebagai modus untuk setiap kelompok.

2. Mengalokasikan data ke dalam kelompok berdasarkan modus.
3. Memperbarui modus sebagai centroid dari setiap kelompok dengan nilai yang sering muncul pada setiap kelompok.
4. Setelah semua data telah terkelompokan, uji data dengan nilai modus baru dan kemudian memperbarui kelompok.
5. Mengulangi langkah ke-2 dan ke-3 selama masih terdapat data yang berpindah kelompok.

2.4 *Similarity Weight and Filter Method (SWFM)*

Pengelompokan berdasarkan data numerik dan kategori dapat dilakukan dengan memisah data menjadi data numerik dan kategori terlebih dahulu. Pengelompokan data numerik dan katagori dilakukan secara terpisah berdasarkan algoritma tertentu. Hasil pengelompokan tersebut kemudian digabung dengan menggunakan *Similarity Weight and Filter Method (SWFM)*, sehingga didapatkan kelompok akhir. Gambar 2.1 menjelaskan pengelompokan menggunakan SWFM (Reddy & Kavitha, 2012).



Gambar 2.1 Kerangka Analisis SWFM

(Sumber : Reddy & Kavitha, 2012)

Gambar 2.1 menunjukkan proses pengelompokan dengan SWFM mulai dari pembagian data numerik dan kategori sampai mendapatkan kelompok akhir. Pada metode *similarity weight* menggunakan rumus ukuran kemiripan dengan pemberian faktor bobot. Bobot yang diberikan berdasarkan jumlah dari kelompok yang terbentuk. Rumus untuk menghitung ukuran kemiripan anggota antar pasangan objek ke- i dan ke- j serta *similarity weight*

antara kelompok yang terbentuk terdapat di dalam persamaan 2.11 dan 2.12 (Reddy & Kavitha, 2012).

$$S_{ij} = \frac{|A_i \cap B_j|}{|A_i \cup B_j|} \quad (2.11)$$

$$sim(A_i, B_j) = \sum_{i \leq n_i, j \leq n_j} \frac{S_{ij}}{\max(n_i, n_j)} \quad (2.12)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, n$; $i \neq j$

Keterangan :

A_i = himpunan pengamatan ke- i

B_j = himpunan pengamatan ke- j

n_i = jumlah anggota dalam kelompok ke- i

n_j = jumlah anggota dalam kelompok ke- j

Selanjutnya untuk memperoleh pengelompokan akhir dapat dengan menggunakan metode *filter*. Rumus yang digunakan pada metode *filter* terdapat dalam persamaan 2.13.

$$F = \sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} w_{AB} d(A_i, B_j) \quad (2.13)$$

$d(A_i, B_j) = 1 - S_{ij}$ dan w_{AB} adalah *similarity weight* antara kelompok yang terbentuk. Keuntungan dengan menggunakan SWFM adalah sebagai berikut (Reddy & Kavitha, 2012).

1. Memiliki langkah penggabungan kelompok data numerik dan data kategori yang cepat dengan hasil efisien.
2. Langkah penggabungan kelompok data numerik dan data kategori yang cepat tidak memiliki dampak yang besar terhadap hasil pengelompokan.
3. Memiliki kinerja pengelompokan yang baik dan efisien walaupun didalam kelompok terdapat varians yang besar.

2.4.1 Validasi Pengelompokan SWFM

Pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM, dinyatakan sebagai variabel dengan skala data kategori. Pengelompokan dengan menggunakan SWFM akan dilakukan dengan jumlah kelompok yang berbeda-beda, yaitu

sebanyak 3 kelompok, 4 kelompok, dan 5 kelompok. Setelah diketahui hasil pengelompokan, selanjutnya menentukan jumlah kelompok yang optimum. Telah diketahui sebelumnya bahwa jumlah kelompok optimum adalah terbentuknya antar anggota dalam kelompok yang memiliki homogenitas tinggi dan antar kelompok memiliki heterogenitas yang tinggi. Untuk menentukan jumlah kelompok optimum dapat menggunakan rasio dari ragam dalam kelompok (S_W) dan ragam antar kelompok (S_B). Jumlah kelompok yang optimum ditunjukkan dari nilai rasio S_W dan S_B yang paling minimum. Pengukuran dengan rasio dari S_W dan S_B juga dapat dilakukan melalui tabel kontingensi yang ekuivalen dengan melakukan *Analysis of Variance* (ANOVA). Ukuran keragaman untuk data kategori dikembangkan oleh Kader dan Perry (2007). Apabila terdapat n pengamatan dan terdapat n_k yang merupakan jumlah pengamatan dari kategori ke- k dimana $k = 1, 2, 3, \dots, K$ maka $\sum_{k=1}^K n_k = n$. Selanjutnya diketahui n_{kc} adalah jumlah pengamatan kategori ke- k untuk kelompok ke- c , dimana $c = 1, 2, 3, \dots, C$ dan diperoleh $n_c = \sum_{k=1}^K n_{kc}$ yang merupakan jumlah pengamatan pada kelompok ke- c , serta juga dapat diperoleh $n_k = \sum_{c=1}^C n_{kc}$ yang merupakan jumlah pengamatan pada kategori ke- k . Total dari jumlah pengamatan dapat dituliskan menjadi $n = \sum_{k=1}^K \sum_{c=1}^C n_{kc}$. Untuk mendapatkan nilai dari S_W dan S_B , dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut (Alvionita, 2017).

$$SST = \frac{n}{2} - \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^K n_k^2 \quad (2.14)$$

$$SSE = \sum_{c=1}^C \left(\frac{n_c}{2} - \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^K n_k^2 \right) \quad (2.15)$$

$$SSB = \frac{1}{2} \left(\sum_{c=1}^C \frac{1}{n_c} \sum_{k=1}^K n_{kc}^2 \right) - \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^K n_k^2 \quad (2.16)$$

Setelah didapatkan SST (*Sum Square Total*), SSE (*Sum Square Error*), dan SSB (*Sum Square Between*) selanjutnya

adalah mendapatkan nilai dari MST (*Mean Square Total*), MSE (*Mean Square Error*), dan MSB (*Mean Square Between*) yang ditulis dalam persamaan 2.17, 2.18, dan 2.19.

$$MST = \frac{SST}{(n-1)} \quad (2.17)$$

$$MSE = \frac{SSE}{(n-C)} \quad (2.18)$$

$$MSB = \frac{SSB}{C-1} \quad (2.19)$$

Ragam dalam kelompok (S_w) dan ragam antar kelompok (S_b) pada data kategori dirumuskan pada persamaan 2.20 dan 2.21.

$$S_w = [MSE]^{1/2} \quad (2.20)$$

$$S_b = [MSB]^{1/2} \quad (2.21)$$

2.5 MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*)

Setelah mendapatkan hasil pengelompokan yang optimum, berikutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata terhadap kelompok yang terbentuk. Pengujian perbedaan rata-rata antar kelompok dilakukan dengan MANOVA. MANOVA adalah perluasan dari ANOVA (*Analysis of Variance*) yang melibatkan lebih dari satu variabel. Hipotesis dan pengujian yang digunakan pada MANOVA adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007).

Hipotesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_c = \mu$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \mu_c \neq \mu, \text{ dimana } c = 1, 2, \dots, C$$

Untuk mengambil keputusan dari hipotesis yang digunakan, diperlukan pengujian dengan menggunakan statistik uji. *Wilk's lambda* merupakan salah satu statistik uji yang digunakan dalam pengambilan keputusan perbedaan rata-rata antar kelompok. Nilai *wilk's lambda* bernilai positif antara 0 sampai dengan 1, dimana nilai tersebut diperoleh melalui tabel MANOVA. Rumus untuk statistik uji *wilk's lambda* ditulis dalam persamaan 2.22.

Tabel 2.1 MANOVA

Source of Variation	Matrix of Sum Squares and Cross Product	Degress of freedom (d.f)
Kelompok	$\mathbf{B} = \sum_{c=1}^C n_c (\bar{\mathbf{x}}_c - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_c - \bar{\mathbf{x}})'$	$C - 1$
Residual	$\mathbf{W} = \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^{n_c} (\bar{\mathbf{x}}_{cr} - \bar{\mathbf{x}}_c)(\bar{\mathbf{x}}_{cr} - \bar{\mathbf{x}}_c)'$	$\sum_{c=1}^C n_c - C$
Total	$\mathbf{B} + \mathbf{W} = \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^{n_c} (\bar{\mathbf{x}}_{cr} - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_{cr} - \bar{\mathbf{x}})'$	$\sum_{c=1}^C n_c - 1$

$$\Lambda^* = \frac{|\mathbf{W}|}{|\mathbf{W} + \mathbf{B}|} \quad (2.22)$$

Setelah didapatkan nilai *wilk's lambda*, langkah selanjutnya adalah mendapatkan distribusi dari *wilk's lambda* yang akan dibandingkan dengan distribusi *F*. Distribusi dari *wilk's lambda* disajikan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Distribusi *Wilk's Lambda*

Variabel	Kelompok	Distribusi
$p = 1$	$C \geq 2$	$\left(\frac{\sum_{c=1}^C n_c - C}{C - 1} \right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*} \right) \sim F_{C-1, \sum_{c=1}^C n_c - C}$
$p = 2$	$C \geq 2$	$\left(\frac{\sum_{c=1}^C n_c - C - 1}{C - 1} \right) \left(\frac{1 - \sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}} \right) \sim F_{2(C-1), 2 \left(\sum_{c=1}^C n_c - C - 1 \right)}$
$p \geq 2$	$C = 2$	$\left(\frac{\sum_{c=1}^C n_c - p - 1}{p} \right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*} \right) \sim F_{p, \sum_{c=1}^C n_c - p - 1}$
$p \geq 2$	$C = 3$	$\left(\frac{\sum_{c=1}^C n_c - p - 2}{p} \right) \left(\frac{1 - \sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}} \right) \sim F_{2p, 2 \left(\sum_{c=1}^C n_c - p - 2 \right)}$

Keputusan tolak H_0 jika nilai distribusi dari *wilk's lambda* lebih besar dari nilai F_{tabel} dan keputusan gagal tolak H_0 jika nilai distribusi dari *wilk's lambda* lebih kecil dari nilai F_{tabel} . Selain itu, didapatkan keputusan tolak H_0 jika *p-value* kurang dari taraf signifikan (α) dan keputusan gagal tolak H_0 jika *p-value* lebih besar dari taraf signifikan (α). Apabila didapatkan keputusan tolak H_0 , artinya terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok yang terbentuk.

Dalam melakukan MANOVA, data yang digunakan perlu memenuhi asumsi distribusi normal multivariat dan memiliki matriks varians kovarians yang homogen. Untuk menguji asumsi data berdistribusi normal multivariat dilakukan dengan pengujian korelasi. Hipotesis dan pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007).

Hipotesis :

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik Uji : r_Q

r_Q merupakan korelasi antara d_j^2 dengan $(q_{c,p}((j-0,5)/n))$. Untuk mendapatkan nilai d_j^2 dapat diperoleh melalui persamaan 2.23, sedangkan $q_{c,p}$ merupakan kuantil dari distribusi *chi-square* dengan jumlah variabel sebanyak p .

$$d_j^2 = (\mathbf{x}_j - \bar{\mathbf{x}})' \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{x}_j - \bar{\mathbf{x}}), \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.23)$$

\mathbf{S}^{-1} merupakan invers matriks varians kovarians dari data yang digunakan. Keputusan tolak H_0 jika nilai r_Q lebih kecil dari nilai r_{tabel} dan gagal tolak H_0 jika nilai r_Q lebih besar dari nilai r_{tabel} . Selain itu, didapatkan keputusan tolak H_0 jika *p-value* kurang dari taraf signifikan (α) dan keputusan gagal tolak H_0 jika *p-value* lebih besar dari taraf signifikan (α). Apabila didapatkan keputusan gagal tolak H_0 , maka data yang digunakan berdistribusi normal multivariat.

Untuk mengetahui apakah data yang digunakan memiliki matriks varians kovarians yang homogen dapat dilakukan dengan uji *Box's M*. Hipotesis dan pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007).

Hipotesis :

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_C = \Sigma$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \Sigma_c \neq \Sigma$$

Statistik Uji :

$$C = (1-u)M \quad (2.24)$$

dimana,

$$M = \left\{ \left[\sum_{c=1}^C (n_c - 1) \right] \ln |\mathbf{S}_{\text{pooled}}| - \sum_{c=1}^C \left[(n_c - 1) \ln |\mathbf{S}_c| \right] \right\} \quad (2.25)$$

$$u = \left[\sum_{c=1}^C \frac{1}{(n_c - 1)} - \frac{1}{\sum_{c=1}^C (n_c - 1)} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(g-1)} \right] \quad (2.26)$$

dengan,

$$\mathbf{S}_{\text{pooled}} = \frac{n_1 - 1}{n_1 + \dots + n_c - C} \mathbf{S}_1 + \dots + \frac{n_c - 1}{n_1 + \dots + n_c - C} \mathbf{S}_C \quad (2.27)$$

Didapatkan keputusan tolak H_0 jika nilai C lebih besar dari $\chi^2_{(p(p+1)(C-1))/2}$ dan keputusan gagal tolak H_0 jika nilai C lebih kecil dari $\chi^2_{(p(p+1)(C-1))/2}$. Selain itu, didapatkan keputusan tolak H_0 jika p -value kurang dari taraf signifikan (α) dan keputusan gagal tolak H_0 jika p -value lebih besar dari taraf signifikan (α). Apabila didapatkan keputusan gagal tolak H_0 , artinya data yang digunakan memiliki matriks varians kovarians yang homogen.

2.6 Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah

Dalam melakukan pembangunan ekonomi secara nasional tidak mudah untuk mencapai pemerataan pembangunan, karena setiap daerah memiliki perbedaan potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang berbeda. Oleh karena itu, diberlakukan desentralisasi dan otonomi daerah berdasarkan UU Nomor 32 Tahun 2004 untuk melakukan pengelolaan pembangunan yang sesuai dengan sumber daya yang tersedia di masing-masing daerah (Arisman, 2014).

2.6.1 Pembangunan Ekonomi

Pembangunan ekonomi dapat didefinisikan sebagai usaha untuk meningkatkan pendapatan perkapita dengan mengolah kekuatan ekonomi potensial menjadi ekonomi riil melalui penggunaan teknologi, penambahan pengetahuan, peningkatan ketrampilan, penambahan kemampuan berorganisasi dan manajemen (Sukirno, 1996). Pembangunan ekonomi merupakan hal berbeda dengan pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi merupakan ukuran kuantitatif yang menggambarkan perkembangan suatu perekonomian dalam suatu tahun tertentu apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Cara yang paling mudah untuk membedakan kedua arti tersebut yaitu dengan definisi pembangunan ekonomi adalah pertumbuhan ekonomi ditambah dengan perubahan. Hal ini memiliki arti ada atau tidaknya pembangunan ekonomi dalam suatu wilayah pada tahun tertentu tidak saja diukur dari kenaikan produksi barang dan jasa yang berlaku dari tahun ke tahun, tetapi juga perlu diukur dari perubahan lain yang berlaku dalam berbagai aspek kegiatan ekonomi seperti perkembangan pendidikan, perkembangan teknologi, peningkatan dalam kesehatan, peningkatan dalam infrastruktur yang tersedia dan peningkatan dalam pendapatan dan kemakmuran masyarakat (Sukirno, 2006).

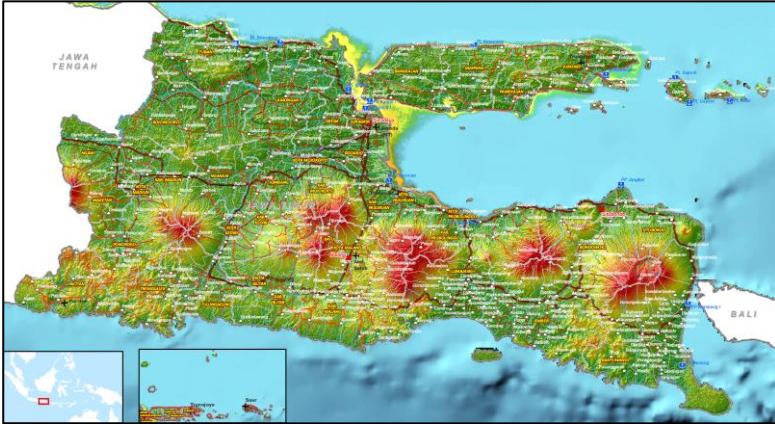
Keberhasilan pembangunan ekonomi dapat diukur dari tiga indikator, yaitu indikator moneter, indikator non-moneter, dan indikator campuran. Indikator moneter berkaitan dengan tingkat pendapatan masyarakat yang mencakup pendapatan per kapita. Pendapatan per kapita dapat digambarkan sebagai indikator atas kinerja perekonomian secara keseluruhan. Indikator non-moneter berkaitan dengan kehidupan masyarakat yang meliputi Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Indikator campuran terdiri dari indikator sosial dan ekonomi. Indikator campuran berasal dari indikator kesejahteraan rakyat oleh BPS pada Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS). Indikator campuran meliputi kondisi pendidikan, angkatan kerja, kemiskinan, kriminalitas, perumahan, dan kondisi sosial ekonomi lainnya (Arsyad, 2010).

2.6.2 Potensi Daerah Provinsi Jawa Timur

Provinsi Jawa Timur terdiri atas 29 kabupaten dan 9 kota yang memiliki perbedaan potensi daerah berupa sumber daya alam dan sumber daya manusia yang berbeda. Potensi daerah dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 129 Tahun 2000 adalah cerminan tersedianya sumber daya yang dapat dimanfaatkan dan memberikan sumbangan terhadap penerimaan daerah dan kesejahteraan masyarakat. Provinsi Jawa Timur memiliki Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) tahun 2005-2025 dengan visi menjadikan Jawa Timur sebagai pusat agrobisnis. Fokus pembangunan provinsi Jawa Timur pada tahun 2015-2019 ditujukan untuk lebih menekankan pembangunan berlandaskan keunggulan sumber daya alam dan diarahkan untuk meningkatkan penguatan pasar dan kualitas produk di bidang agrobisnis sampai dengan tahun 2024 (Bappeda, 2015).

Perekonomian Jawa Timur tahun 2017 tumbuh sebesar 5,45 persen yang didominasi oleh tiga lapangan usaha utama dengan kontribusi yang diberikan terhadap total PDRB adalah sebesar 60,01 persen. Tiga lapangan usaha utama yang mendominasi perekonomian Jawa Timur yaitu industri pengolahan dengan kontribusi sebesar 29,03 persen, selanjutnya pada lapangan usaha pertanian, kehutanan dan perikanan sebesar 12,80 persen, dan perdagangan besar-eceran dan reparasi mobil-sepeda motor sebesar 18,18 persen (BPS, 2018). Pada bulan Februari 2017, tiga lapangan usaha utama tersebut menjadi penyumbang terbesar penyerapan tenaga kerja, yaitu sebesar 72,95 persen terhadap total tenaga kerja di Jawa Timur. Lapangan usaha pertanian, kehutanan dan perikanan menyerap tenaga kerja sebanyak 35,12 persen, lapangan usaha perdagangan besar-eceran dan reparasi mobil-sepeda motor menyerap sebanyak 22,88 persen, sedangkan untuk lapangan usaha industri pengolahan sebanyak 14,95 persen (BPS, 2017). Lapangan usaha pertanian, kehutanan dan perikanan yang mampu menyerap banyak tenaga kerja dan Provinsi Jawa Timur dijadikan sebagai pusat agrobisnis, menjadikan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang kegiatan utamanya berasal dari

lapangan usaha pertanian, kehutanan, dan perikanan memiliki pengembangan potensi yang lebih baik, karena memiliki peluang untuk dapat menaikkan sumbangan terhadap penerimaan daerah.



Gambar 2.2 Peta Provinsi Jawa Timur
(Sumber : Bappeda Provinsi Jawa Timur)

Gambar 2.2 menunjukkan peta Provinsi Jawa Timur yang dibedakan menjadi tiga wilayah dataran, yaitu dataran tinggi, sedang, dan rendah. Dataran tinggi merupakan daerah berwarna merah yang terdiri dari 8 kabupaten/kota. Dataran sedang terdiri dari 10 kabupaten/kota yang ditunjukkan dengan warna kuning dan hijau muda. Dataran rendah merupakan daerah berwarna hijau tua yang terdiri dari 20 kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang berada pada dataran rendah memiliki potensi pengembangan wilayah industri dan pengelolaan di wilayah pesisir, sedangkan dataran sedang dan tinggi memiliki potensi pertanian sangat besar karena merupakan daerah yang relatif subur dan berada pada zona gunung berapi. Provinsi Jawa Timur mempunyai gunung berapi yang masih aktif sebagai bagian dari cincin api pasifik yang tersebar dari perbatasan barat ke timur. Jumlah gunung berapi yang masih aktif di Jawa Timur sebanyak 7 gunung. Keberadaan gunung berapi tersebut banyak memberikan manfaat, dimana debu vulkaniknya mengandung unsur-unsur yang dapat menyuburkan tanah (Dinas Lingkungan Hidup, 2017).

Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD) yang diberikan oleh Dinas Lingkungan Hidup, memberikan laporan terhadap potensi pengembangan daerah yang berada di Provinsi Jawa Timur. Beberapa potensi tersebut terdapat pada daerah pertanian, kehutanan & perikanan, dan industri. Daerah pertanian Provinsi Jawa Timur memiliki potensi pengembangan berdasarkan Perda Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012. Rencana penggunaan lahan untuk pertanian berupa sawah beririgrasi yang sebelumnya memiliki luas 911.863 Ha akan meningkat menjadi 957.239 Ha atau 20,03 persen dari luas Jawa Timur. Rencana pengembangan pertanian untuk sawah yang tidak beririgrasi ditetapkan dengan luas sekurang-kurangnya 849.033 Ha atau 17,76 persen dari luas Jawa Timur. Potensi perikanan Provinsi Jawa Timur terdiri dari pengembangan perikanan tangkap, perikanan budidaya, dan pengelolaan serta pemasaran hasil perikanan. Pengembangan untuk perikanan tangkap di Provinsi Jawa Timur memiliki prospek yang baik. Hal itu didukung oleh pengembangan pelabuhan perikanan Brondong yang terletak di Kabupaten Lamongan dan pengembangan pelabuhan perikanan Muncar di Kabupaten Banyuwangi. Untuk mendorong pertumbuhan ekonomi Provinsi Jawa Timur, maka pada dasarnya setiap daerah akan dikembangkan kawasan industri. Potensi pengembangan kawasan industri skala besar yang berdampak penting terhadap perkembangan wilayah yang berhubungan dengan pasar ekspor saat ini dikonsentrasikan di sekitar pantai utara Jawa Timur mulai dari Surabaya, Mojokerto, Gresik, Sidoarjo, dan Lamongan. Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki aksesibilitas bandara juga sangat mendukung perekonomian dan potensi pengembangan daerah khususnya pada sektor pariwisata.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang diperoleh merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur dan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. Data yang diambil dari BPS Provinsi Jawa Timur adalah data indikator pembangunan ekonomi, Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Berlaku (PDRB ADHB) menurut lapangan usaha, dan ketinggian wilayah. Data indikator pembangunan ekonomi merupakan bagian dari dalam Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS). SUSENAS adalah kegiatan untuk mengumpulkan data mengenai kondisi kesehatan, pendidikan, ketenagakerjaan, dan sosial ekonomi masyarakat lainnya. Data yang diambil dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara adalah daerah kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur yang memiliki bandara. Unit pengamatan dalam penelitian ini adalah 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebagai berikut.

Tabel 3.1 Unit Pengamatan

Nomor	Kabupaten/Kota	Nomor	Kabupaten/Kota
1	Kabupaten Pacitan	14	Kabupaten Pasuruan
2	Kabupaten Ponorogo	15	Kabupaten Sidoarjo
3	Kabupaten Trenggalek	16	Kabupaten Mojokerto
4	Kabupaten Tulungagung	17	Kabupaten Jombang
5	Kabupaten Blitar	18	Kabupaten Nganjuk
6	Kabupaten Kediri	19	Kabupaten Madiun
7	Kabupaten Malang	20	Kabupaten Magetan
8	Kabupaten Lumajang	21	Kabupaten Ngawi
9	Kabupaten Jember	22	Kabupaten Bojonegoro
10	Kabupaten Banyuwangi	23	Kabupaten Tuban
11	Kabupaten Bondowoso	24	Kabupaten Lamongan
12	Kabupaten Situbondo	25	Kabupaten Gresik
13	Kabupaten Probolinggo	26	Kabupaten Bangkalan

Tabel 3.1 Unit Pengamatan (*lanjutan*)

Nomor	Kabupaten/Kota	Nomor	Kabupaten/Kota
27	Kabupaten Sampang	33	Kota Probolinggo
28	Kabupaten Pamekasan	34	Kota Pasuruan
29	Kabupaten Sumenep	35	Kota Mojokerto
30	Kota Kediri	36	Kota Madiun
31	Kota Blitar	37	Kota Surabaya
32	Kota Malang	38	Kota Batu

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tipe data numerik dan kategori. Variabel-variabel penelitian beserta skala pengukuran data yang digunakan terdapat di dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Kategori	Skala Pengukuran
k_1	Memiliki Bandara	0 : Ya 1 : Tidak	Nominal
k_2	Daerah Utama	0 : Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan 1 : Non-Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Nominal
k_3	Ketinggian Wilayah	0 : Dataran Rendah 1 : Dataran Sedang 2 : Dataran Tinggi	Ordinal
x_1	Persentase PDRB perkapita	-	Rasio
x_2	Indeks Pembangunan Manusia	-	Rasio

Tabel 3.2 Variabel Penelitian (*lanjutan*)

Variabel	Keterangan	Kategori	Skala Pengukuran
x_3	Angka Partisipasi Sekolah Usia 13-15 tahun	-	Rasio
x_4	Angka Partisipasi Sekolah Usia 16-18 tahun	-	Rasio
x_5	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	-	Rasio
x_6	Persentase Penduduk Miskin	-	Rasio

Penjelasan mengenai variabel-variabel dari indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Variabel k_1 merupakan variabel kategori untuk menunjukkan kabupaten/kota di Jawa Timur yang memiliki bandara atau tidak memiliki bandara. Bandara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan antarmoda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya (Perhubungan Udara, 2018).
- b. Variabel k_2 merupakan variabel kategori untuk membedakan kabupaten/kota di Jawa Timur yang merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan atau kabupaten/kota yang bukan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan. Daerah utama pertanian, kehutanan, dan perikanan merupakan kabupaten/kota yang memiliki kegiatan dominan atau lapangan usaha yang mencakup segala pengusahaan yang didapat dari alam yang hasilnya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup sendiri atau untuk dijual. Pengusahaan ini terdiri dari kegiatan pertanian, peternakan,

perburuan, jasa pertanian, kehutanan, penebangan kayu, dan perikanan (BPS, 2017).

- c. Variabel k_3 merupakan variabel kategori untuk membedakan ketinggian wilayah kabupaten/kota di Jawa Timur. Provinsi Jawa Timur dibedakan menjadi dataran rendah, sedang, dan tinggi. Dataran tinggi merupakan daerah dengan ketinggian rata-rata diatas 100 meter dari permukaan laut. Dataran sedang mempunyai ketinggian 45 meter sampai dengan 100 meter diatas permukaan laut. Dataran rendah merupakan daerah yang memiliki ketinggian kurang dari 45 meter dari permukaan laut (Dinas Lingkungan Hidup, 2017).
- d. Variabel x_1 merupakan variabel yang berasal dari indikator moneter. Pengukuran indikator dapat dilakukan melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita yang merupakan jumlah keseluruhan nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari semua kegiatan perekonomian dibagi jumlah penduduk di suatu wilayah dan dalam periode tertentu (BPS, 2018).
- e. Variabel x_2 merupakan variabel yang berasal dari indikator non-moneter yang menyatakan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). IPM mengukur pencapaian hasil pembangunan dari suatu daerah dalam tiga dimensi dasar pembangunan. Tiga dimensi dasar pembangunan tersebut adalah lamanya hidup, pengetahuan atau tingkat pendidikan, dan standard hidup layak (BPS, 2018).
- f. Variabel x_3 dan x_4 merupakan variabel yang berasal dari indikator campuran yang menyatakan Angka Partisipasi Sekolah (APS). APS adalah proporsi dari semua anak yang masih sekolah pada suatu kelompok umur tertentu tanpa memandang jenjang pendidikan yang ditempuh terhadap penduduk dengan kelompok umur yang sesuai. Angka Partisipasi Sekolah yang tinggi menunjukkan terbukanya peluang yang lebih besar dalam mengakses pendidikan secara umum (BPS, 2018).

- g. Variabel x_5 merupakan variabel yang berasal dari indikator campuran yang menyatakan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK). TPAK merupakan perbandingan antara angkatan kerja dengan seluruh penduduk usia kerja. TPAK mengukur besarnya partisipasi jumlah angkatan kerja dalam dunia kerja. Dari perhitungan TPAK, apabila didapatkan angka persentase yang rendah maka menunjukkan kecilnya kesempatan kerja yang tersedia (BPS, 2018).
- h. Variabel x_6 merupakan variabel yang berasal dari indikator campuran yang menyatakan persentase penduduk miskin. Persentase penduduk miskin adalah perbandingan jumlah penduduk miskin dengan total penduduk di suatu wilayah. Penduduk yang dikatakan miskin atau penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan (BPS, 2018).

3.3 Struktur Data

Struktur data berdasarkan variabel yang digunakan dalam penelitian ini diberikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Struktur Data

Kabupaten/Kota	k_1	k_2	k_3	x_1	\cdots	x_6
1	$k_{1.1}$	$k_{2.1}$	$k_{3.1}$	$x_{1.1}$	\cdots	$x_{6.1}$
2	$k_{1.2}$	$k_{2.2}$	$k_{3.2}$	$x_{1.2}$	\cdots	$x_{6.2}$
3	$k_{1.3}$	$k_{2.3}$	$k_{3.3}$	$x_{1.3}$	\cdots	$x_{6.3}$
4	$k_{1.4}$	$k_{2.4}$	$k_{3.4}$	$x_{1.4}$	\cdots	$x_{6.4}$
5	$k_{1.5}$	$k_{2.5}$	$k_{3.5}$	$x_{1.5}$	\cdots	$x_{6.5}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
38	$k_{1.38}$	$k_{2.38}$	$k_{3.38}$	$x_{1.38}$	\cdots	$x_{6.38}$

3.4 Langkah Analisis

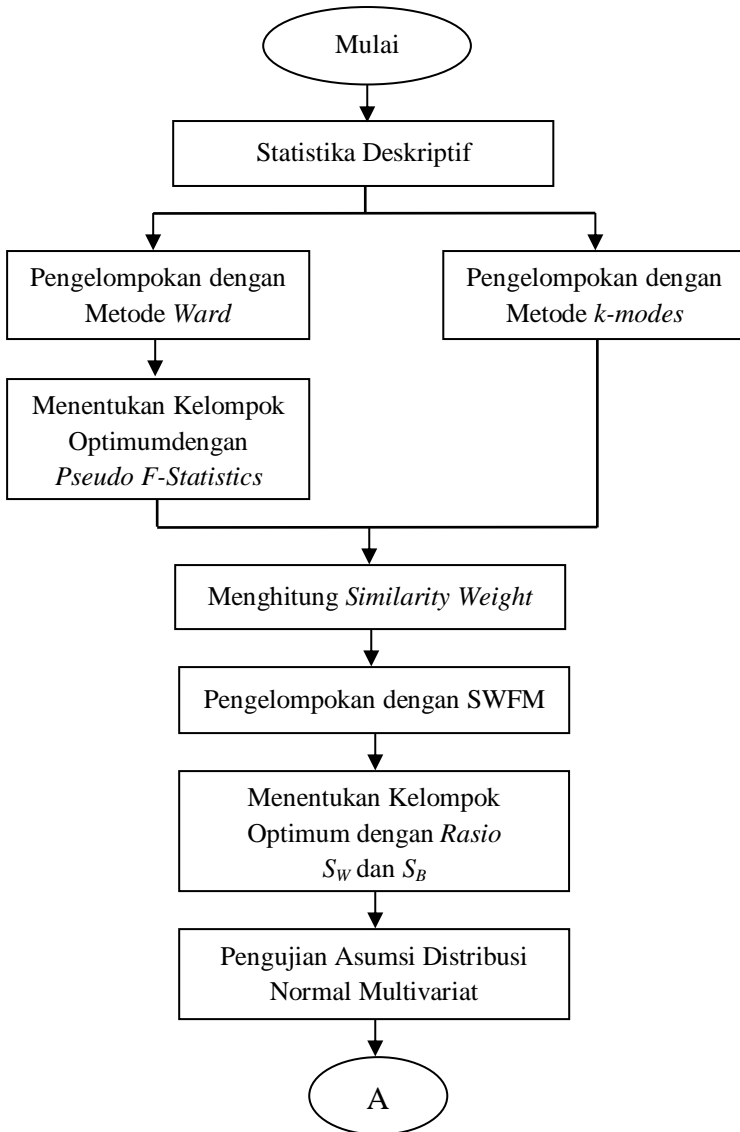
Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memisahkan data yang bersifat numerik dan kategori.

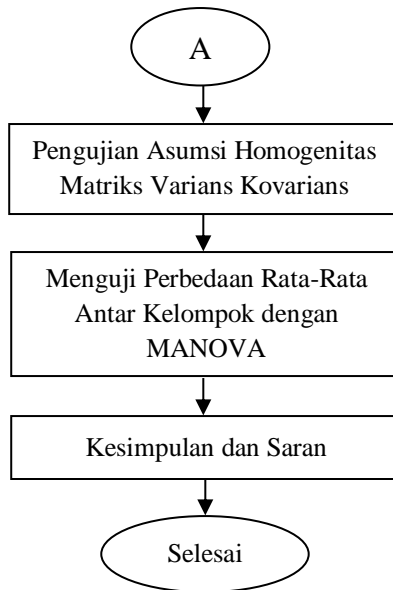
2. Mendeskripsikan masing-masing variabel yang terdapat pada data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur.
3. Mengelompokan kabupaten/kota berdasarkan indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur dengan langkah sebagai berikut.
 - a. Melakukan pengelompokan dari data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan metode *ward*.
 - b. Menentukan kelompok optimum yang terbentuk dari hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur.
 - c. Melakukan pengelompokan dari data potensi daerah Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan metode *k-modes*.
 - d. Menggabungkan hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur menggunakan jarak yang dihitung dari *Similarity Weight*.
 - e. Melakukan pengelompokan akhir pada data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur berdasarkan jarak *Similarity Weight* dengan menggunakan *Filter Method*.
 - f. Menentukan kelompok optimum yang terbentuk dari hasil pengelompokan akhir menggunakan *Similarity Weight and Filter Method*.
 - g. Melakukan MANOVA dari hasil pengelompokan yang terbentuk dengan SWFM pada data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur.
4. Menarik kesimpulan dan memberikan saran.

3.5 Diagram Alir

Diagram alir yang menggambarkan proses penelitian secara keseluruhan disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir (*lanjutan*)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Statistika Deskriptif

Pada penelitian ini dilakukan analisis statistika deskriptif terhadap variabel numerik dan variabel kategori. Statistika deskriptif untuk variabel numerik akan disajikan dalam ukuran penyebaran data dan pemusatan data, sedangkan untuk variabel kategori disajikan dengan menggunakan tabel tabulasi silang. Statistika deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui karakteristik dari kondisi pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur.

4.1.1 Karakteristik Pembangunan Ekonomi

Karakteristik pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur digambarkan melalui variabel yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain adalah persentase PDRB per kapita, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Partisipasi Sekolah (APS) usia 13-15 tahun & usia 16-18 tahun, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), dan Persentase Penduduk Miskin. Statistika deskriptif pada data pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur ditampilkan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Pembangunan Ekonomi

Variabel	Rata-Rata	Varians	Min.	Maks.	Rentang
PDRB per kapita (%)	2,63	11,39	0,87	20,84	19,97
IPM	69,79	28,91	59,09	80,46	21,37
APS 13-15 tahun	97,01	7,35	90,09	100	9,91
APS 16-18 tahun	73,35	116,87	50,61	92,17	41,56
TPAK	69,28	13,84	61,98	79,48	17,50
Penduduk Miskin (%)	11,63	22,28	4,17	23,56	19,39

Keberhasilan pembangunan ekonomi di suatu daerah dapat dilihat dari PDRB per kapita. Semakin tinggi persentase PDRB per kapita pada suatu daerah, maka akan semakin besar tingkat pendapatannya di daerah tersebut. Rata-rata persentase PDRB per kapita di Provinsi Jawa adalah sebesar 2,63 persen. Keragaman

PDRB per kapita sebesar 11,39 yang apabila dibandingkan dengan variabel lainnya, maka memiliki nilai yang terbilang rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa antar daerah di Provinsi Jawa Timur memiliki tingkat pendapatan yang relatif sama. Namun terdapat rentang yang cukup besar terhadap tingkat pendapatan antara daerah satu dengan daerah lainnya, dimana rentangnya sebesar 19,97 persen. Kota Kediri mempunyai tingkat pendapatan yang tertinggi di Provinsi Jawa Timur. Persentase PDRB per kapita di Kota Kediri adalah sebesar 20,84 persen dari total PDRB per kapita di Provinsi Jawa Timur, atau sebanyak Rp 379.219. Daerah yang memiliki tingkat pendapatan terendah berada di Kabupaten Pamekasan, dimana persentase PDRB per kapitanya adalah sebesar 0,87 persen dari total PDRB per kapita di Provinsi Jawa Timur.

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) termasuk ke dalam indikator non-moneter yang dapat mengukur pencapaian hasil pembangunan dari suatu daerah. Rata-rata IPM adalah sebesar 69,79. Keragaman dari IPM adalah sebesar 28,91, hal tersebut menunjukkan terdapat cukup perbedaan dari hasil pembangunan antar daerah di Provinsi Jawa Timur. Terdapat rentang yang besar terhadap hasil pembangunan antara daerah satu dengan daerah lainnya. Daerah yang memiliki IPM tertinggi berada di Kota Malang. Kota Malang mempunyai IPM yang tinggi karena di daerah tersebut memiliki harapan lama sekolah yang tertinggi di Provinsi Jawa Timur. Daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki IPM terendah hanya berada di Kabupaten Sampang, dengan nilai IPM sebesar 59,09.

Angka Partisipasi Sekolah (APS) merupakan ukuran daya serap lembaga pendidikan terhadap penduduk usia sekolah. APS digunakan sebagai indikator dasar untuk melihat akses penduduk pada fasilitas pendidikan khususnya bagi penduduk usia sekolah. Semakin tinggi APS maka semakin banyak jumlah penduduk yang berkesempatan untuk mengakses pendidikan. Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa rata-rata APS usia 13-15 tahun lebih tinggi dibandingkan rata-rata APS usia 16-18 tahun. Keragaman

dari APS usia 13-15 tahun juga diketahui memiliki ragam yang lebih kecil dibandingkan APS usia 16-18 tahun. Rentang nilai yang sangat tinggi pada APS usia 16-18 tahun, menunjukkan belum meratanya APS usia 16-18 tahun di Provinsi Jawa Timur. APS usia 13-15 tahun tertinggi mencapai 100 persen yang terdapat di Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kota Kediri, Kota Mojokerto, dan Kota Madiun. Hal tersebut memiliki arti bahwa seluruh penduduk yang berusia 13-15 tahun di kabupaten/kota tersebut telah berpartisipasi aktif dalam mengikuti pendidikan. Secara keseluruhan APS usia 13-15 tahun telah diatas 90 persen, yang berarti menandakan program wajib belajar 9 tahun telah dilakukan oleh banyak penduduk di Provinsi Jawa Timur. APS usia 16-18 tahun tertinggi di Provinsi Jawa Timur berada di Kota Blitar, sedangkan yang terendah terdapat di Kabupaten Lumajang. APS usia 16-18 tahun di masing-masing daerah tersebut adalah sebesar 92,17 persen dan 50,61 persen. APS usia 16-18 tahun di Kabupaten Lumajang yang hanya sebesar 50,61 persen menunjukkan terdapat setengah dari penduduk yang berusia 16-18 tahun di Kabupaten Lumajang tidak mempunyai akses untuk mendapatkan pendidikan.

Penduduk Provinsi Jawa Timur yang berada di kelompok usia 16-18 tahun memiliki banyak keterbatasan dalam mengakses pendidikan, sehingga peluang untuk mengakses pendidikan di tingkat menengah lebih kecil dibandingkan dengan APS pada kelompok usia dibawahnya. Usaha untuk dapat meneruskan jenjang pendidikan yang lebih tinggi harus diimbangi dengan ketersediannya sekolah tingkat lanjutan, tenaga pendidik, dan program untuk dapat memulai wajib belajar 15 tahun. Program wajib belajar 15 tahun sangat diperlukan karena dapat mendorong peningkatan APS usia 16-18 tahun di Provinsi Jawa Timur. Sejak berlakunya otonomi daerah, kebijakan pemerintah khususnya dibidang pendidikan merupakan wewenang masing-masing pemerintah daerah. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan pengambilan kebijakan yang dapat membuat hasil capaian pendidikan yang lebih beragam di setiap kabupaten/kota

Provinsi Jawa Timur. Pengambil alihan wewenang pengaturan sekolah menengah atas oleh pemerintah provinsi diharapkan mampu menyelesaikan masalah ketimpangan pendidikan pada penduduk usia 16-18 tahun.

Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) merupakan perbandingan antara angkatan kerja dengan seluruh penduduk usia kerja. Penduduk yang termasuk angkatan kerja adalah penduduk usia kerja yang berusia 15 tahun keatas yang bekerja atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran. Rata-rata TPAK di Provinsi Jawa Timur adalah sebesar 69,28 persen. Keragaman dari TPAK di Provinsi Jawa Timur adalah sebesar 13,84 persen, hal tersebut menunjukkan bahwa penduduk di setiap kabupaten/kota relatif telah sama untuk berpartisipasi aktif di dalam pasar kerja. Terdapat rentang nilai sebesar 17,5 persen antara daerah yang memiliki TPAK terendah dan yang tertinggi di Provinsi Jawa Timur. TPAK yang paling tinggi berada di Kabupaten Pacitan, yaitu sebesar 79,48 persen. Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menjadi tumpuan lapangan pekerjaan utama penduduk Kabupaten Pacitan. Pada tahun 2015 terdapat 57,69 persen pekerja di Kabupaten Pacitan yang bekerja di sektor tersebut (BPS, 2017). Kabupaten Nganjuk adalah kabupaten yang memiliki TPAK sebesar 61,98 persen atau yang terendah di Provinsi Jawa Timur. Daerah yang memiliki TPAK rendah dapat disebabkan karena terdapat kesenjangan antara persediaan tenaga kerja yang tersedia dengan kebutuhan lapangan usaha. Selain itu kebutuhan dunia usaha dari kualitas tenaga kerja termasuk didalamnya tentang kondisi tenaga kerja di Provinsi Jawa Timur yang masih dapat dikatakan relatif rendah. Hal tersebut tercermin dari kualitas pendidikan yang dimiliki oleh tenaga kerja di Provinsi Jawa Timur. Pada Tahun 2016 tenaga kerja di Provinsi Jawa Timur dengan tamatan Sekolah Dasar (SD) ke bawah adalah sebanyak 46 persen (BPS, 2017).

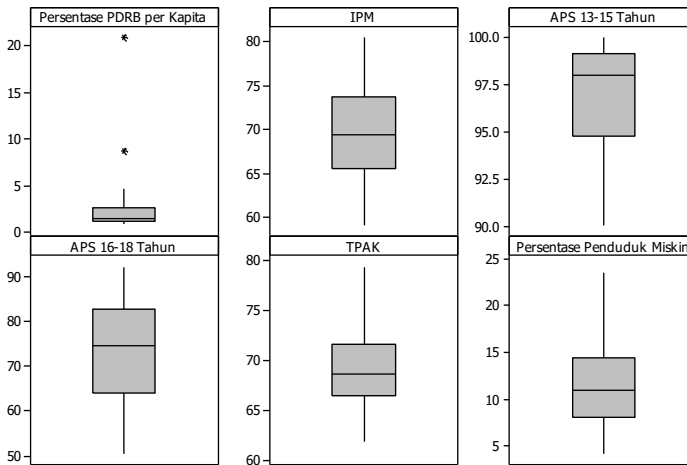
Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Timur pada rentang tahun 2012-2016 cenderung mengalami penurunan. Pada Maret 2012 penduduk miskin Jawa Timur sebesar 13,40 persen,

kemudian turun menjadi 13,08 persen pada September 2012. Bulan Maret 2013 persentase penduduk miskin menjadi 12,55 persen, namun meningkat sebesar 0,18 persen pada September 2013 atau menjadi 12,73 persen. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut salah satunya adalah kenaikan harga bahan bakar minyak pada pertengahan tahun 2013 yang juga menyebabkan kenaikan inflasi di Provinsi Jawa Timur (BPS, 2017). Pada tahun 2016 rata-rata persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Timur adalah sebesar 11,63 persen. Keragaman dari data persentase penduduk miskin adalah sebesar 22,28 persen, hal tersebut menunjukkan adanya ketimpangan antar daerah di Provinsi Jawa Timur. Daerah perkotaan memiliki persentase penduduk miskin yang lebih sedikit dibandingkan dengan penduduk yang berada di daerah pedesaan. Terdapat rentang nilai sebesar 19,39 persen pada daerah yang memiliki persentase penduduk miskin terendah dan yang tertinggi di Provinsi Jawa Timur. Daerah yang memiliki persentase penduduk miskin terendah berada di Kota Malang, yaitu sebanyak 4,17 persen. Kabupaten Sampang berada di tempat teratas sebagai daerah yang memiliki persentase penduduk miskin tertinggi. Persentase penduduk miskin di daerah tersebut adalah sebesar 23,56 persen.

Penduduk yang miskin identik dengan pendidikan dan keterampilan yang rendah, sehingga berpengaruh pada pemilihan jenis pekerjaan. Persentase penduduk miskin yang bekerja di sektor pertanian lebih banyak dibanding dengan penduduk miskin yang bekerja bukan di sektor pertanian. Pada tahun 2016 penduduk miskin usia 15 tahun ke atas yang bekerja di sektor pertanian mencapai 35,57 persen, sedangkan yang bekerja bukan di sektor pertanian sebanyak 25,51 persen. Oleh karena itu, untuk dapat mengurangi persentase penduduk miskin di setiap daerah salah satunya dengan melakukan peningkatan kualitas pendidikan dan program pemberdayaan petani agar dapat mengurangi persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Timur. Selain itu upaya untuk menurunkan persentase penduduk miskin di Provinsi

Jawa Timur adalah dengan menjaga tingkat inflasi yang terkendali (BPS, 2017).

Sebaran data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur dapat dilihat dengan menggunakan *boxplot*. *Boxplot* disajikan secara grafis untuk menggambarkan bentuk keragaman dari data pengamatan. Selain itu, *boxplot* juga dapat digunakan untuk melihat kesimetrisan dari sebaran data. Panjang kotak menggambarkan keragaman data, sedangkan letak median dan panjang *whiskers* menunjukkan kesimetrisan dari data. Apabila data simetris maka, garis median akan berada di tengah kotak dan *whiskers* bagian atas dan bawah memiliki panjang yang sama. Sebaran data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan *boxplot* disajikan dalam Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 *Boxplot* Data Indikator Pembangunan Ekonomi

Gambar 4.1 menunjukkan dari tujuh data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur, terdapat dua daerah yang sangat menonjol karena memiliki PDRB per kapita yang sangat tinggi. Daerah tersebut diketahui adalah Kota Kediri dan Kota Surabaya. IPM di Provinsi Jawa Timur memiliki

panjang *whiskers* atas dan bawah yang hampir sama, hal tersebut memiliki arti bahwa daerah yang memiliki IPM dengan kategori rendah dan sedang jumlahnya hampir sama dengan daerah yang memiliki IPM dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Letak median APS usia 13-15 tahun yang lebih tinggi dibanding dengan APS usia 16-18 tahun, menunjukkan akses untuk memperoleh pendidikan lebih mudah didapatkan oleh penduduk yang berusia 13-15 tahun. Selain variabel PDRB per kapita dan APS usia 13-15 tahun, TPAK memiliki panjang kotak yang lebih pendek dibanding dengan variabel lainnya. Panjang kotak yang lebih pendek menunjukkan variabel TPAK memiliki sebaran data atau keragam yang rendah. Variabel persentase penduduk miskin memiliki garis *whiskers* bagian bawah yang lebih pendek dibanding dengan bagian atas. Hal tersebut menunjukkan lebih banyak daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki persentase penduduk miskin yang rendah, namun juga terdapat beberapa daerah dengan persentase penduduk miskin yang tinggi.

4.1.2 Karakteristik Potensi Daerah

Karakteristik potensi daerah Provinsi Jawa Timur dapat diketahui dengan menggunakan tabel tabulasi silang. Terdapat tiga tabel tabulasi silang yang akan disajikan. Tiga tabel tabulasi silang tersebut antara lain adalah daerah utama dengan kepemilikan bandara, kepemilikan bandara dengan ketinggian wilayah, dan daerah utama dengan ketinggian wilayah.

Tabel 4.2 Tabulasi Silang Daerah Utama dengan Kepemilikan Bandara

Daerah Utama	Memiliki Bandara		Total
	Ya	Tidak	
Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	3	18	21
Non-Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	3	14	17
Total	6	32	38

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa Provinsi Jawa Timur memiliki 6 bandara yang tersebar di 38 kabupaten/kota. Letak bandara di Provinsi Jawa Timur berada di daerah pertanian, kehutanan & perikanan dan juga berada di daerah yang bukan

pertanian, kehutanan & perikanan. Daerah pertanian, kehutanan & perikanan yang memiliki bandara adalah Kabupaten Jember, Kabupaten Banyuwangi, dan Kabupaten Sumenep. Untuk daerah yang bukan pertanian, kehutanan & perikanan memiliki letak bandara di Kabupaten Malang, Kabupaten Gresik, dan Kota Surabaya. Peningkatan jumlah bandara di daerah pertanian, kehutanan & perikanan perlu dilakukan karena di Provinsi Jawa Timur lebih banyak daerah dengan lapangan usaha dominan pertanian, kehutanan & perikanan. Adanya upaya pengembangan bandara yang terdapat di RPJMD Provinsi Jawa Timur 2014-2019 yang berbasis pada agrobisnis akan meningkatkan aktivitas dan produktivitas perekonomian di daerah pertanian, kehutanan & perikanan. Peningkatan aktivitas dan produktivitas perekonomian di daerah pertanian, kehutanan & perikanan Provinsi Jawa Timur juga dapat mengurangi persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Timur. Hal tersebut dapat diketahui karena penduduk miskin di Provinsi Jawa Timur banyak berada di daerah pedesaan dan bekerja pada sektor pertanian, kehutanan & perikanan.

Setelah diketahui karakteristik daerah utama dengan kepemilikan bandara, selanjutnya adalah mengetahui karakteristik kepemilikan bandara dengan ketinggian wilayah di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan tabel tabulasi sebagai berikut.

Tabel 4.3 Tabulasi Silang Kepemilikan Bandara dengan Ketinggian Wilayah

Memiliki Bandara	Ketinggian Wilayah			Total
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Ya	4	1	1	6
Tidak	16	9	7	32
Total	20	10	8	38

Daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki bandara diketahui dari Tabel 4.3 lebih banyak berada di daerah dataran rendah. Daerah dataran rendah yang memiliki bandara antara lain adalah Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sumenep, dan Kota Surabaya. Dataran sedang dan dataran tinggi

di Provinsi Jawa Timur masing-masing hanya memiliki satu bandara, yaitu di Kabupaten Jember dan Kabupaten Malang. Padahal diketahui dari Tabel 4.4 daerah pertanian, kehutanan & perikanan yang akan menjadi pusat agrobisnis di Provinsi Jawa Timur lebih banyak berada di dataran sedang dan tinggi. Oleh karena itu, letak untuk pengembangan bandara di Provinsi Jawa Timur dapat diutamakan di daerah dengan dataran sedang dan dataran tinggi.

Tabel tabulasi silang berikutnya dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik daerah utama dengan ketinggian wilayah di Provinsi Jawa Timur yang disajikan dalam Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Tabulasi Silang Daerah Utama dengan Ketinggian Wilayah

Ketinggian Wilayah	Daerah Utama		Total
	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Non-Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	
Rendah	9	11	20
Sedang	8	2	10
Tinggi	4	4	8
Total	21	17	38

Tabel 4.4 menunjukkan di Provinsi Jawa Timur lebih banyak terdapat daerah pertanian, kehutanan & perikanan. Jumlah daerah pertanian, kehutanan & perikanan di Provinsi Jawa Timur adalah sebanyak 21 kabupaten yang dapat dilihat pada lampiran 2, sedangkan daerah perkotaan merupakan daerah yang memiliki lapangan usaha bukan dari pertanian, kehutanan, dan perikanan. Daerah pertanian, kehutanan & perikanan lebih banyak berada di dataran sedang dan ada 4 daerah yang berada di dataran tinggi. Letak tersebut dipengaruhi karena di dataran tersebut memiliki potensi pertanian sangat besar karena merupakan daerah yang relatif subur dan berada pada zona gunung berapi. Namun, daerah pertanian, kehutanan & perikanan adalah daerah dengan PDRB per kapita yang terendah di Provinsi Jawa Timur. Oleh karena itu, program untuk menjadikan Provinsi Jawa Timur sebagai pusat

agrobisnis dengan meningkatkan produktivitas petani, penguatan pasar dan kualitas produk di bidang pertanian akan membuat peningkatan peluang untuk dapat menaikkan sumbangan terhadap penerimaan daerah.

4.2 Pengelompokan dengan Metode SWFM

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai analisis yang dilakukan untuk mengelompokan data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur. Analisis yang digunakan adalah dengan analisis klaster menggunakan metode *ward* untuk data indikator pembangunan ekonomi, dan untuk data potensi daerah Provinsi Jawa Timur menggunakan metode *k-modes*. Setelah didapatkan hasil dari pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur dengan metode yang berbeda, selanjutnya akan dilakukan penggabungan dari hasil pengelompokan menggunakan *similarity* antar objek dan *similarity weight* antar kelompok yang digunakan pada metode *filter* untuk mendapatkan kelompok akhir.

4.2.1 Pengelompokan Berdasarkan Indikator Pembangunan Ekonomi

Pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur dilakukan dengan membagi jumlah kelompok menjadi 3 kelompok, 4 kelompok, dan 5 kelompok. Pengelompokan yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode *ward*. Metode *ward* digunakan untuk meminimalkan keragaman objek di dalam kelompok agar menjadi homogen. Ukuran kehomogenan antar objek di dalam kelompok dihitung dengan menggunakan jumlah kuadrat kesalahan atau ESS. Jumlah kuadrat kesalahan paling minimum, menunjukkan bahwa terdapat kehomogenan yang tinggi antar objek di dalam satu kelompok. Untuk mendapatkan jumlah kuadrat kesalahan paling minimum dapat dilakukan dengan menggabungkan objek yang memiliki jarak terdekat. Berikut ini merupakan matriks jarak untuk mendapatkan jumlah kuadrat kesalahan paling minimum.

$$\mathbf{d} = \begin{bmatrix}
 0 & 11,37 & 11,80 & 15,84 & \dots & 24,15 & 27,95 & 23,89 & 16,58 \\
 11,37 & 0 & 15,37 & 7,49 & \dots & 13,38 & 17,50 & 16,40 & 8,92 \\
 11,80 & 15,37 & 0 & 13,85 & \dots & 26,45 & 29,90 & 21,62 & 18,11 \\
 15,84 & 7,49 & 13,85 & 0 & \dots & 13,43 & 17,02 & 12,23 & 8,38 \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 24,15 & 13,38 & 26,45 & 13,43 & \dots & 0 & 4,46 & 13,26 & 10,95 \\
 27,95 & 17,50 & 29,90 & 17,02 & \dots & 4,46 & 0 & 13,76 & 14,14 \\
 23,89 & 16,40 & 21,62 & 12,23 & \dots & 13,26 & 13,76 & 0 & 11,12 \\
 16,58 & 8,92 & 18,11 & 8,38 & \dots & 10,95 & 14,14 & 11,12 & 0
 \end{bmatrix}$$

Langkah untuk mendapatkan jumlah kuadrat kesalahan yang paling minimum adalah dengan menggabungkan objek dengan jarak terdekat. Objek yang memiliki jarak terdekat, menunjukkan kemiripan karakteristik pembangunan ekonomi di antara daerah tersebut. Berdasarkan matriks jarak diketahui Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Bojonegoro memiliki nilai jarak paling minimum, yaitu sebesar 2,35. Oleh karena itu, Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Bojonegoro akan masuk kedalam satu kelompok yang sama. Tahapan selanjutnya adalah menghitung kembali jarak antar objek dengan objek yang telah terkelompok menggunakan persamaan 2.2 sampai tidak ada objek lain yang dapat digabungkan. Berikut ini adalah jumlah kuadrat kesalahan dari hasil pengelompokan yang terbagi ke dalam 3 kelompok.

Tabel 4.5 ESS 3 Kelompok

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	ESS
15,17,19,20,24,25,30,31,3 2,33,34,35,36,37	2,3,4,5,10,16, 18,21,38	1,3,7,8,9,11,12,13,1 4,22,23,26,27, 28,29	2687,48

Tabel 4.5 menunjukkan hasil pengelompokan yang terbagi ke dalam 3 kelompok dengan menggunakan metode *ward*. Pada Tabel 4.5 juga didapatkan jumlah kuadrat kesalahan dari hasil pengelompokan adalah sebesar 2687,48. Kabupaten/Kota yang

masuk ke dalam 3 kelompok tersebut disajikan dalam Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Pengelompokan dengan 3 Kelompok

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
Sidoarjo	Blitar	Pacitan
Jombang	Tulungagung	Jember
Madiun	Banyuwangi	Malang
Magetan	Kediri	Lumajang
Lamongan	Ponorogo	Trenggalek
Gresik	Mojokerto	Bondowoso
Kota Kediri	Nganjuk	Situbondo
Kota Blitar	Ngawi	Probolinggo
Kota Malang	Kota Batu	Pasuruan
Kota Probolinggo		Bojonegoro
Kota Pasuruan		Tuban
Kota Mojokerto		Bangkalan
Kota Madiun		Sampang
Kota Surabaya		Pamekasan
		Sumenep

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 1 adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jombang, Kabupaten Madiun, Kabupaten Magetan, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Surabaya. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah Kabupaten Blitar, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Kediri, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Ngawi, dan Kota Batu. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 3 adalah Kabupaten Pacitan, Kabupaten Jember, Kabupaten Malang, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten

Situbondo, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep.

Hasil pengelompokan menunjukkan jumlah anggota yang berada di dalam kelompok 2 lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah anggota yang berada di kelompok 1 dan kelompok 3. Jumlah anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 1 sebanyak 14 kabupaten/kota. Jumlah anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah sebanyak 9 kabupaten/kota, sedangkan jumlah anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 3 sebanyak 15 kabupaten. Dari hasil pengelompokan juga dapat diketahui bahwa daerah perkotaan di Provinsi Jawa Timur masuk ke dalam kelompok 1, kecuali Kota Batu. Kota Batu adalah satu-satunya daerah perkotaan di Provinsi Jawa Timur yang masuk ke dalam kelompok 2. Setelah diketahui hasil pengelompokan yang terbagi menjadi 3 kelompok, berikutnya adalah melakukan pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur yang terbagi ke dalam 4 kelompok.

Untuk mendapatkan pengelompokan kabupaten/kota yang terbagi ke dalam 4 kelompok, dapat dengan menggabungkan objek berdasarkan jarak terdekat melalui matriks jarak yang telah diperoleh sebelumnya. Jumlah kuadrat kesalahan dari hasil pengelompokan yang terbagi menjadi 4 kelompok adalah sebagai berikut.

Tabel 4.7 ESS 4 Kelompok

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	ESS
15,17,19,20,24,25,30,31,32,33,34,35,36,37	2,4,5,6,10,16,18,21,38	1,3,7,11,12,14,22,23,28,29	8,9,13,26,27	2179,55

Tabel 4.7 menunjukkan hasil pengelompokan yang terbagi ke dalam 4 kelompok dengan menggunakan metode *ward*. Pada Tabel 4.7 juga didapatkan jumlah kuadrat kesalahan dari hasil

pengelompokan adalah sebesar 2179,55. Kabupaten/Kota yang masuk ke dalam 4 kelompok tersebut disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Pengelompokan dengan 4 Kelompok

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
Sidoarjo	Blitar	Bojonegoro	Lumajang
Jombang	Tulungagung	Trenggalek	Jember
Madiun	Ponorogo	Situbondo	Probolinggo
Magetan	Kediri	Bondowoso	Bangkalan
Lamongan	Nganjuk	Malang	Sampang
Gresik	Ngawi	Pasuruan	
Kota Kediri	Banyuwangi	Pacitan	
Kota Blitar	Mojokerto	Tuban	
Kota Malang	Kota Batu	Pamekasan	
Kota Probolinggo		Sumenep	
Kota Pasuruan			
Kota Mojokerto			
Kota Madiun			
Kota Surabaya			

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 1 adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jombang, Kabupaten Madiun, Kabupaten Magetan, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Surabaya. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah Kabupaten Blitar, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Kediri, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Mojokerto, dan Kota Batu. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 3 adalah Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Malang, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Tuban, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep. Anggotan kelompok yang berada di

dalam kelompok 4 adalah Kabupaten Lumajang, Kabupaten Jember, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Bangkalan, dan Kabupaten Sampang.

Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa anggota kelompok yang masuk ke dalam kelompok 4 adalah 5 kabupaten yang berasal dari kelompok 3 pada pengelompokan menggunakan 3 kelompok sebelumnya. Untuk daerah perkotaan tetap masuk ke dalam kelompok 1 kecuali Kota Batu yang tetap masuk ke dalam kelompok 2. Setelah diketahui hasil pengelompokan dengan menggunakan 3 kelompok dan 4 kelompok, tahap selanjutnya adalah melakukan pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur yang terbagi ke dalam 5 kelompok.

Untuk mendapatkan pengelompokan kabupaten/kota yang terbagi ke dalam 5 kelompok, dapat dengan menggabungkan objek berdasarkan jarak terdekat melalui matriks jarak yang telah diperoleh sebelumnya. Jumlah kuadrat kesalahan dari hasil pengelompokan yang terbagi menjadi 5 kelompok adalah sebagai berikut.

Tabel 4.9 ESS 5 Kelompok

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5	ESS
15,17,19, 20,24,25, 31,33,34, 35,36	30,32,37	2,4,5,6,10, 16,18, 21,38	1,3,7,11,12 ,14,22,23, 28,29	8,9,13, 26,27	1845,25

Tabel 4.9 menunjukkan hasil pengelompokan yang terbagi ke dalam 5 kelompok dengan menggunakan metode *ward*. Pada Tabel 4.9 juga didapatkan jumlah kuadrat kesalahan dari hasil pengelompokan adalah sebesar 1845,25. Kabupaten/Kota yang masuk ke dalam 5 kelompok tersebut disajikan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Pengelompokan dengan 5 Kelompok

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Sidoarjo	Kota Kediri	Blitar	Bojonegoro	Lumajang
Jombang	Kota Malang	Tulungagung	Pacitan	Jember
Madiun	Kota Surabaya	Ponorogo	Malang	Probolinggo

Tabel 4.10 Hasil Pengelompokan dengan 5 Kelompok (*lanjutan*)

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Magetan		Kediri	Tuban	Bangkalan
Lamongan		Nganjuk	Situbondo	Sampang
Gresik		Mojokerto	Pasuruan	
Kota Blitar		Banyuwangi	Trenggalek	
Kota Probolinggo		Ngawi	Bondowoso	
Kota Pasuruan		Kota Batu	Pamekasan	
Kota Mojokerto			Sumenep	
Kota Madiun				

Tabel 4.10 dapat menunjukkan anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 1 adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jombang, Kabupaten Madiun, Kabupaten Magetan, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, dan Kota Madiun. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah Kota Kediri, Kota Malang, dan Kota Surabaya. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 3 adalah Kabupaten Blitar, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Kediri, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Ngawi, dan Kota Batu. Anggotan kelompok yang berada di dalam kelompok 4 adalah Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Malang, Kabupaten Tuban, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 5 adalah Kabupaten Lumajang, Kabupaten Jember, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Bangkalan, dan Kabupaten Sampang.

Hasil pengelompokan dengan 5 kelompok menunjukkan bahwa anggota kelompok yang masuk ke dalam kelompok 2 adalah 3 daerah perkotaan yang berasal dari kelompok 1 pada pengelompokan dengan menggunakan 4 kelompok sebelumnya.

Kota Batu tidak masuk ke dalam kelompok 2, namun tetap berada di kelompok yang sama dari hasil pengelompokan sebelumnya. Setelah didapatkan pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur yang terbagi ke dalam 3 kelompok, 4 kelompok, dan 5 kelompok, berikutnya adalah menentukan jumlah kelompok yang paling optimum. Jumlah kelompok yang paling optimum akan menghasilkan keragaman antar objek dalam kelompok yang minimum dan mendapatkan keragaman objek antar kelompok yang maksimum. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah kelompok optimum adalah dengan melihat nilai *pseudo F-statistics*. Nilai *pseudo F-statistics* tertinggi menunjukkan bahwa jumlah kelompok telah optimum.

Tabel 4.11 Nilai *Pseudo F-Statistics*

Jumlah Kelompok	<i>Pseudo F-statistics</i>
3	30,84
4	27,27
5	24,94

Berdasarkan Tabel 4.11 diketahui nilai *pseudo F-statistics* dengan 5 kelompok menghasilkan nilai *pseudo F-statistics* yang terendah sehingga tidak dapat dijadikan sebagai kelompok yang optimum. Pengelompokan dengan menggunakan 4 kelompok dibandingkan dengan menggunakan 3 kelompok menghasilkan nilai *pseudo F-statistics* yang lebih tinggi untuk pengelompokan dengan menggunakan 3 kelompok. Nilai *pseudo F-statistics* untuk pengelompokan dengan menggunakan 3 kelompok adalah sebesar 30,84. Oleh karena itu, didapatkan hasil bahwa pengelompokan yang optimum adalah dengan menggunakan 3 kelompok untuk menghasilkan keragaman dalam kelompok yang minimum dan mendapatkan keragaman antar kelompok yang maksimum.

Karakteristik dari hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur yang terbagi ke dalam 3 kelompok disajikan dalam Tabel 4.12.

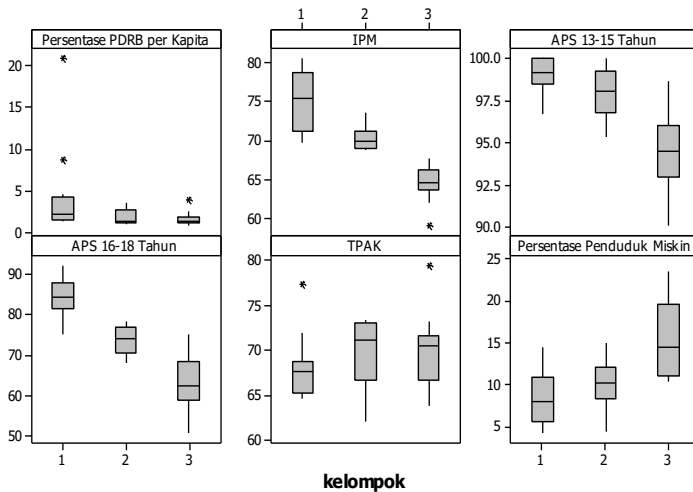
Tabel 4.12 Karakteristik Pengelompokan Pembangunan Ekonomi

Variabel	Kelompok		
	1	2	3
Persentase PDRB per kapita	4,23	1,84	1,61
IPM	75,04	70,21	64,65
APS Usia 13-15 Tahun	99,10	97,92	94,51
APS Usia 16-18 Tahun	84,34	73,63	62,92
TPAK	68,01	69,95	70,05
Persentase Penduduk Miskin	8,49	10,17	15,43

Tabel 4.12 menunjukkan karakteristik hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur. Karakteristik yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata setiap kelompok untuk masing-masing variabel. Daerah yang berada di kelompok 3 diketahui memiliki rata-rata persentase PDRB per kapita, IPM, APS usia 13-15 tahun, APS usia 16-18 tahun yang paling rendah, dan memiliki persentase penduduk miskin yang paling tinggi. Walaupun demikian, diketahui daerah yang berada di kelompok 3 memiliki rata-rata TPAK yang paling tinggi dibanding dengan kelompok lainnya. Kelompok 2 memiliki karakteristik pembangunan ekonomi yang lebih baik dibanding dengan daerah-daerah yang berada di kelompok 3, kecuali pada variabel TPAK yang hanya memiliki selisih rata-rata sebesar 0,1. Untuk daerah yang berada di dalam kelompok 1, adalah daerah dengan pembangunan ekonomi yang paling baik di Provinsi Jawa Timur. Hal tersebut diketahui dari nilai rata-rata persentase PDRB per kapita, IPM, APS usia 13-15 tahun, APS usia 16-18 tahun yang paling tinggi, dan memiliki persentase penduduk miskin yang paling rendah dibanding dengan kelompok lainnya. Namun, masih terdapat permasalahan yang terdapat di daerah-daerah yang berada di dalam kelompok 1. Permasalahan tersebut adalah tingkat partisipasi angkatan kerja yang nilai rata-ratanya paling rendah dibanding dengan kelompok lainnya.

Karakteristik lainnya yang dapat diketahui adalah melihat sebaran data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa

Timur di setiap kelompok menggunakan *boxplot*. Sebaran data tersebut dapat digunakan untuk mengetahui apakah terdapat daerah yang memiliki nilai lebih menonjol di setiap kelompok yang terbentuk untuk masing-masing variabel. *Boxplot* data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur di setiap kelompok disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Boxplot* Pengelompokan Pembangunan Ekonomi

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat secara visual pada hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur, memiliki letak median dan panjang kotak yang berbeda. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada masing-masing variabel di setiap kelompok yang terbentuk. Tanda bintang yang terlihat di Gambar 4.2, menunjukkan terdapat daerah dengan nilai berbeda yang lebih menonjol walaupun berada di dalam kelompok yang sama. Untuk variabel persentase PDRB per kapita yang berada di dalam kelompok 1, diketahui terdapat daerah yang memiliki persentase lebih tinggi dibanding dengan anggota lainnya. Daerah tersebut adalah Kota Kediri dan Kota Surabaya. Selain di dalam kelompok

1, nilai persentase PDRB per kapita juga ada yang terlihat menonjol pada kelompok 3. Daerah di dalam kelompok 3 yang memiliki persentase PDRB per kapita yang lebih besar dibanding dengan anggota lainnya adalah Kabupaten Pasuruan yang memiliki persentase PDRB per kapita sebesar 3,96 persen. Daerah yang memiliki IPM rendah terlihat berada di kelompok 3, bahkan nilainya terlihat lebih rendah meskipun berada di dalam kelompok yang terendah dalam hal pembangunan manusia. Daerah tersebut adalah Kabupaten Sampang yang memiliki IPM hanya sebesar 59,09. Tingkat partisipasi angkatan kerja yang memiliki nilai lebih tinggi dalam kelompok yang sama berada di kelompok 1 dan kelompok 3. Tingkat partisipasi angkatan kerja di dalam kelompok 1 yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding anggota lainnya adalah Kabupaten Magetan. Tingkat partisipasi angkatan kerja di dalam kelompok 3 yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding anggota lainnya adalah Kabupaten Pacitan.

Hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur dapat dilihat secara grafis melalui pemetaan yang terdapat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pemetaan Berdasarkan Pembangunan Ekonomi

Daerah yang berada di dalam kelompok 3 telah diketahui memiliki rata-rata tingkat partisipasi angkatan kerja paling tinggi dan juga memiliki rata-rata persentase penduduk miskin yang paling tinggi di Provinsi Jawa Timur. Oleh karena itu, diperlukan kebijaksanaan untuk meningkatkan keterampilan tenaga kerja agar dapat menambah kemampuan dan kualitas tenaga kerja yang berada di dalam kelompok 3. Peningkatan kemampuan dan kualitas tenaga kerja diharapkan dapat menambah hasil produksi, mengembangkan hasil produksi, dan meningkatkan produktivitas. Daerah di dalam kelompok 3 juga diketahui memiliki rata-rata angka partisipasi sekolah yang lebih rendah dibanding dengan kelompok lainnya. Peningkatan layanan dan fasilitas pendidikan di dalam kelompok 3 diperlukan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang lebih siap memasuki pasar kerja dan dapat memanfaatkan potensi di masing-masing daerah. Untuk meningkatkan layanan dan kualitas pendidikan, pemerintah Provinsi Jawa Timur perlu mengembangkan sistem pendidikan yang berorientasi keberpihakan kepada orang yang miskin. Hal tersebut didasari dari karakteristik daerah yang berada di dalam kelompok 2 dan kelompok 3 yang memiliki rata-rata persentase PDRB per kapita yang lebih rendah dan rata-rata persentase penduduk miskin yang lebih tinggi dibanding daerah yang berada di dalam kelompok 1.

4.2.2 Pengelompokan Berdasarkan Potensi Daerah

Penelompokan kabupaten/kota berdasarkan potensi daerah Provinsi Jawa Timur dapat dilakukan dengan menggunakan metode *k-modes*. Ukuran kemiripan antar objek pengamatan diukur dengan nilai modus yang berkorespondensi dari dua objek. Jumlah kelompok atau nilai *k* dalam analisis ini telah ditentukan sebesar tiga. Hasil pengelompokan lebih banyak masuk ke dalam kelompok 1, dengan anggota kelompok yang berada di kelompok 1 adalah sebanyak 17 kabupaten/kota. Kelompok 2 memiliki jumlah anggota kelompok sebanyak 12 kabupaten, dan kelompok 3 memiliki jumlah anggota kelompok sebanyak 9 kabupaten. Anggota kelompok dari hasil pengelompokan kabupaten/kota

berdasarkan potensi daerah Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut.

Tabel 4.13 Hasil Pengelompokan Potensi Daerah

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
Mojokerto	Ponorogo	Situbondo
Gresik	Jember	Lamongan
Sidoarjo	Tulungagung	Banyuwangi
Malang	Blitar	Probolinggo
Tuban	Kediri	Pacitan
Pasuruan	Trenggalek	Sampang
Jombang	Lumajang	Pamekasan
Bojonegoro	Bondowoso	Bangkalan
Kota Kediri	Nganjuk	Sumenep
Kota Blitar	Madiun	
Kota Malang	Ngawi	
Kota Probolinggo	Magetan	
Kota Pasuruan		
Kota Mojokerto		
Kota Madiun		
Kota Surabaya		
Kota Batu		

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 1 adalah Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Malang, Kabupaten Tuban, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Jombang, Kabupaten Bojonegoro, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, Kota Surabaya, dan Kota Batu. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Jember, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Blitar, Kabupaten

Kediri, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Ngawi, dan Kabupaten Magetan. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 3 adalah Kabupaten Situbondo, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Bangkalan, dan Kabupaten Sumenep.

Karakteristik pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan potensi daerah Provinsi Jawa Timur disajikan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Karakteristik Pengelompokan Potensi Daerah

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
Kepemilikan Bandara	Ya (3)	Ya (1)	Ya (2)
Daerah Utama	Non-Pertanian, Kehutanan & Perikanan (100%)	Pertanian, Kehutanan & Perikanan (100%)	Pertanian, Kehutanan & Perikanan (100%)
Ketinggian Wilayah (Dataran)	Rendah (64,71%)	Sedang (67%) Tinggi (33%)	Rendah (100%)

Tabel 4.14 menyajikan jumlah daerah yang memiliki bandara, persentase kategori dari variabel daerah utama dan ketinggian wilayah yang terdapat di masing-masing kelompok. Daerah yang masuk ke dalam kelompok 1 adalah daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan yang sebagian besar berada di dataran rendah (64,71%). Daerah di dalam kelompok 1 yang memiliki bandara adalah Kabupaten Malang, Kabupaten Gresik, dan Kota Surabaya. Kelompok 2 memiliki karakteristik daerah utama yang sama dengan kelompok 3, yaitu daerah pertanian, kehutanan dan perikanan. Karakteristik yang membedakan kelompok 2 dan kelompok 3 adalah dari ketinggian wilayah. Daerah yang berada di kelompok 2 merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran sedang dan dataran tinggi. Daerah yang berada di kelompok 3 merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah. Daerah di dalam kelompok 2 yang memiliki

tangkap, perikanan budidaya, dan pengelolaan serta pemasaran hasil perikanan. Pengembangan potensi untuk perikanan tangkap di Provinsi Jawa Timur memiliki prospek yang baik. Hal tersebut didukung oleh pengembangan pelabuhan perikanan Brondong yang terletak di Kabupaten Lamongan dan pengembangan pelabuhan perikanan Muncar di Kabupaten Banyuwangi.

4.2.3 Pengelompokan Berdasarkan Indikator Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah

Hasil pengelompokan yang telah diperoleh sebelumnya dari data indikator pembangunan ekonomi dan data potensi daerah Provinsi Jawa Timur dinyatakan sebagai variabel baru yang memiliki skala data kategori. Variabel baru tersebut yang akan digunakan untuk mendapatkan kelompok akhir dengan SWFM. Tabel 4.15 menunjukkan struktur data dari variabel yang berasal dari hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi dan data potensi daerah Provinsi Jawa Timur.

Tabel 4.15 Struktur Data Pengelompokan SWFM

Kabupaten/Kota	Hasil Pengelompokan Data Numerik	Hasil Pengelompokan Data Kategori
Pacitan	3	3
Trenggalek	3	2
Lumajang	3	2
⋮	⋮	⋮
Ponorogo	2	2
Tulungagung	2	2
Nganjuk	2	2
⋮	⋮	⋮
Kota Surabaya	1	1
Gresik	1	1
Sidoarjo	1	1

Dari Tabel 4.15 dapat diperoleh matriks jarak antar objek berdasarkan nilai *similarity*. Selain itu, dari struktur data diatas juga dapat mencari nilai bobot berdasarkan *similarity weight*

antara kelompok data numerik dan data kategori. Untuk dapat menghitung *similarity weight* tersebut, diberikan A_1 , A_2 , dan A_3 yang masing-masing beranggotakan objek pengamatan dari hasil pengelompokan data numerik. Selanjutnya juga diberikan B_1 , B_2 , dan B_3 yang masing-masing beranggotakan objek pengamatan dari hasil pengelompokan data kategori. Berdasarkan persamaan 2.7 maka didapatkan *similarity* antar kelompok sebagai berikut.

Tabel 4.16 *Similarity* Antar Kelompok

Kelompok	B_1	B_2	B_3
A_1	0,55	0,08	0,05
A_2	0,08	0,40	0,06
A_3	0,14	0,17	0,41

Dari hasil *similarity* antar kelompok data numerik dan kategori, selanjutnya dapat menghitung *similarity weight* untuk mendapatkan nilai bobot yang digunakan pada metode *filter*. Berdasarkan persamaan 2.8 maka didapatkan *similarity weight* sebesar 0,65. Setelah diketahui *similarity* antar objek pengamatan dan *similarity weight* antar kelompok, langkah selanjutnya adalah mendapatkan nilai F berdasarkan persamaan 2.9. Setelah nilai F terbentuk, dapat dilakukan penggabungan kelompok berdasarkan pada jumlah kuadrat kesalahan yang paling minimum. Jumlah kelompok yang dibentuk antara tiga kelompok sampai dengan lima kelompok. Dari hasil pengelompokan akan dipilih jumlah kelompok yang optimum menggunakan rasio dari ragam dalam kelompok (S_W) dan ragam antar kelompok (S_B). Jumlah kelompok yang optimum ditunjukkan dari nilai rasio S_W dan S_B yang paling minimum.

Tabel 4.17 Rasio S_W dan S_B Pengelompokan SWFM

Jumlah Kelompok	S_W	S_B	Rasio
3	0,33065	3,40780	0,09703
4	0,36653	4,11930	0,08898
5	0,38747	4,40450	0,08797

Berdasarkan Tabel 4.17 didapatkan nilai minimum rasio dari ragam dalam kelompok dan ragam antar kelompok sebesar 0,08797. Oleh karena itu, untuk mengelompokkan kabupaten/kota berdasarkan indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur adalah dengan menggunakan jumlah kelompok optimum sebanyak 5 kelompok. Jumlah anggota pada kelompok 1 sebanyak 7 kabupaten. Kelompok 2 dan kelompok 3 memiliki jumlah anggota kelompok masing-masing sebanyak 5 kabupaten. Jumlah anggota kelompok pada kelompok 4 sebanyak 10 kabupaten/kota, dan ada 11 kabupaten/kota masuk ke dalam kelompok 5.

Tabel 4.18 Hasil Pengelompokan dengan SWFM

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
Situbondo ⁽³⁾	Trenggalek ⁽³⁾	Pasuruan ⁽³⁾	Ponorogo ⁽²⁾	Jombang ⁽¹⁾
Bangkalan ⁽³⁾	Banyuwangi ⁽²⁾	Malang ⁽³⁾	Ngawi ⁽²⁾	Sidoarjo ⁽¹⁾
Pamekasan ⁽³⁾	Bondowoso ⁽³⁾	Tuban ⁽³⁾	Nganjuk ⁽²⁾	Gresik ⁽¹⁾
Probolinggo ⁽³⁾	Jember ⁽³⁾	Bojonegoro ⁽³⁾	Tulungagung ⁽²⁾	Kota Kediri ⁽¹⁾
Sampang ⁽³⁾	Lumajang ⁽³⁾	Lamongan ⁽¹⁾	Magetan ⁽¹⁾	Kota Blitar ⁽¹⁾
Pacitan ⁽³⁾			Blitar ⁽²⁾	Kota Malang ⁽¹⁾
Sumenep ⁽³⁾			Kediri ⁽²⁾	Kota Madiun ⁽¹⁾
			Mojokerto ⁽²⁾	Kota Pasuruan ⁽¹⁾
			Madiun ⁽¹⁾	Kota Mojokerto ⁽¹⁾
			Kota Batu ⁽²⁾	Kota Probolinggo ⁽¹⁾
				Kota Surabaya ⁽¹⁾

Keterangan :

⁽¹⁾ Berasal dari kelompok 1 pada pengelompokan data numerik

⁽²⁾ Berasal dari kelompok 2 pada pengelompokan data numerik

⁽³⁾ Berasal dari kelompok 3 pada pengelompokan data numerik

Tabel 4.18 menunjukkan kabupaten/kota yang masuk ke dalam kelompok 1 adalah Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pacitan dan Kabupaten Sumenep.

Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Jember, dan Kabupaten Lumajang. Anggota kelompok yang masuk ke dalam kelompok 3 adalah Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Malang, Kabupaten Tuban, Kabupaten Bojonegoro, dan Kabupaten Lamongan. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 4 adalah Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Magetan, Kabupaten Blitar, Kabupaten Kediri, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Madiun, dan Kota Batu. Anggota kelompok yang masuk ke dalam kelompok 5 adalah Kabupaten Jombang, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Madiun, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Probolinggo, dan Kota Surabaya.

Pada Tabel 4.18 juga dapat diketahui anggota kelompok yang masuk ke dalam kelompok 1 merupakan 7 kabupaten yang berasal dari kelompok 3 pada hasil pengelompokan data numerik. Anggota kelompok yang berada di dalam kelompok 2 adalah 4 kabupaten yang berasal dari kelompok 3 dan terdapat 1 kabupaten yang berasal dari kelompok 2 pada hasil pengelompokan data numerik. Anggota kelompok yang berada di kelompok 3 berasal dari 4 kabupaten dari kelompok 3 dan 1 kabupaten yang berasal dari kelompok 1 pada hasil pengelompokan data numerik. Pada kelompok 4 diketahui terdapat 8 kabupaten yang berasal dari kelompok 2 dan terdapat 2 kabupaten/kota yang berasal dari kelompok 1 pada hasil pengelompokan data numerik. Anggota kelompok yang berada di kelompok 5 adalah 11 kabupaten/kota yang berasal dari kelompok 1 pada hasil pengelompokan data numerik.

Karakteristik dari hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM disajikan dalam Tabel 4.19 sebagai berikut.

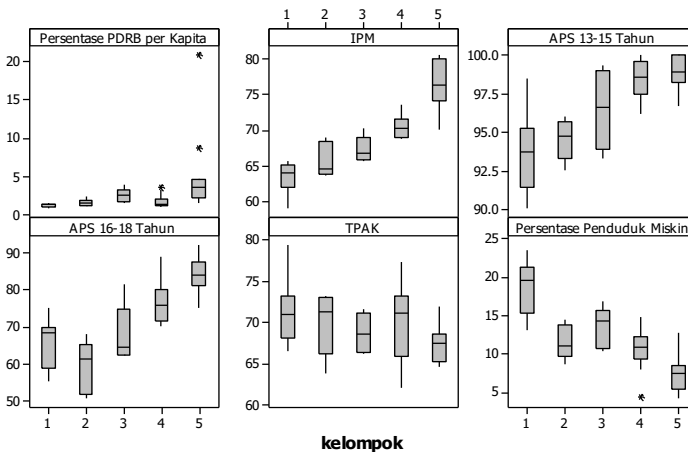
Tabel 4.19 Karakteristik Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dengan SWFM

Variabel	Kelompok				
	1	2	3	4	5
PDRB per kapita (%)	1,20	1,49	2,43	1,68	5,02
IPM	63,36	65,81	67,30	70,45	76,23
APS Usia 13-15 Tahun	93,85	94,56	96,50	98,50	99,00
APS Usia 16-18 Tahun	65,62	58,90	67,89	76,97	84,02
TPAK	71,22	69,98	68,75	69,90	67,39
Penduduk Miskin (%)	18,50	11,60	13,40	10,56	7,42

Tabel 4.19 menunjukkan karakteristik hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM. Karakteristik yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata setiap kelompok untuk masing-masing variabel. Daerah yang berada di dalam kelompok 1 diketahui memiliki rata-rata persentase PDRB per kapita, IPM, APS usia 13-15 tahun, APS usia 16-18 tahun yang rendah, dan memiliki persentase penduduk miskin yang paling tinggi. Walaupun demikian, daerah yang berada di dalam kelompok 1 diketahui memiliki rata-rata TPAK yang paling tinggi dibanding dengan kelompok lainnya. Daerah yang berada di kelompok 2 memiliki karakteristik pembangunan ekonomi yang lebih baik dibanding dengan daerah-daerah yang berada di kelompok 1, kecuali pada variabel APS usia 16-18 tahun dan TPAK. Rata-rata APS usia 16-18 tahun di kelompok 2 diketahui yang paling rendah dibanding dengan kelompok lainnya. Kelompok 3 memiliki rata-rata persentase PDRB per kapita, IPM, APS usia 13-15 tahun, dan APS usia 16-18 tahun yang lebih baik dibanding dengan daerah yang berada di kelompok 1 dan kelompok 2. Namun, daerah yang berada di dalam kelompok 3 memiliki TPAK yang lebih rendah dibanding dengan kelompok 1 dan 2, serta persentase penduduk miskinnya lebih besar dibanding dengan daerah yang berada di dalam kelompok 2. Kelompok 4 memiliki rata-rata persentase PDRB per kapita yang lebih besar dibanding kelompok 1 dan kelompok 2, namun lebih kecil dibanding dengan kelompok 3.

Rata-rata IPM, APS usia 13-15 tahun, APS usia 16-18 tahun, dan persentase penduduk miskin dalam kelompok 4 memiliki kondisi yang lebih baik dibanding dengan kelompok 1, kelompok 2, dan kelompok 3. Namun, rata-rata TPAK di dalam kelompok 4 lebih rendah dibandingkan dengan kelompok 1 dan sedikit lebih rendah dibanding kelompok 2. Rata-rata TPAK yang paling rendah terdapat di dalam kelompok 5, yaitu sebesar 67,39 persen. Meskipun demikian, kelompok 5 merupakan daerah dengan pembangunan ekonomi yang paling baik di Provinsi Jawa Timur. Hal tersebut diketahui dari nilai rata-rata persentase PDRB per kapita, IPM, APS usia 13-15 tahun, APS usia 16-18 tahun yang paling tinggi, dan memiliki persentase penduduk miskin yang paling rendah dibanding dengan kelompok lainnya.

Karakteristik lainnya yang dapat diketahui adalah dengan melihat sebaran data melalui *boxplot* dari hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM. Sebaran data tersebut digunakan untuk mengetahui apakah ada daerah yang memiliki nilai lebih menonjol di setiap kelompok yang terbentuk pada masing-masing variabel.



Gambar 4.5 *Boxplot* Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dengan SWFM

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat secara visual pada hasil pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur dengan SWFM, memiliki letak median dan panjang kotak yang berbeda. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada masing-masing variabel di setiap kelompok yang terbentuk. Tanda bintang yang terlihat di Gambar 4.5, menunjukkan terdapat daerah dengan nilai berbeda yang lebih menonjol walaupun berada di dalam kelompok yang sama. Untuk variabel persentase PDRB per kapita yang berada di dalam kelompok 4, diketahui terdapat daerah yang memiliki persentase lebih tinggi dibanding dengan anggota lainnya. Daerah tersebut adalah Kota Batu yang memiliki persentase PDRB per kapita sebesar 3,51 persen. Selain di dalam kelompok 4, nilai persentase PDRB per kapita juga ada yang terlihat menonjol di dalam kelompok 5. Daerah di dalam kelompok 5 yang memiliki persentase PDRB per kapita lebih besar dibanding dengan anggota lainnya adalah Kota Kediri dan Kota Surabaya. Kota Batu yang memiliki persentase PDRB per kapita lebih tinggi, diketahui juga memiliki persentase penduduk miskin yang jauh lebih rendah dibanding anggota lainnya yang berada di dalam kelompok 4.

Pada Gambar 4.5 telah diketahui secara visual terdapat perbedaan karakteristik pada masing-masing variabel di setiap kelompok yang terbentuk. Untuk dapat mengetahui apakah terdapat perbedaan karakteristik dari hasil pengelompokan secara keseluruhan, dapat dilakukan dengan menggunakan MANOVA. MANOVA dilakukan untuk menguji perbedaan rata-rata antar kelompok yang terbentuk. Pada MANOVA data yang digunakan perlu memiliki distribusi normal multivariat dan memiliki matriks varians kovarians yang homogen. Untuk menguji apakah data yang dimiliki berdistribusi normal multivariat adalah dengan melakukan pengujian korelasi berdasarkan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Tabel 4.20 Koefisien Korelasi Pengelompokan Indikator Pembangunan Ekonomi dengan SWFM

Kelompok	r_Q	n	Taraf Signifikan	$r_{n,\alpha}$
1	0,9382	7	0,01	0,85
2	0,9557	5	0,01	0,8299
3	0,9033	5	0,01	0,8299
4	0,8820	10	0,01	0,8801
5	0,9759	11	0,01	0,8866

Berdasarkan Tabel 4.20 dapat diketahui bahwa pada taraf signifikan sebesar 1 persen, didapatkan pada masing-masing kelompok memiliki koefisien korelasi yang lebih besar daripada nilai r_{tabel} . Koefisien korelasi yang lebih besar daripada nilai r_{tabel} akan menghasilkan keputusan gagal tolak H_0 , yang berarti bahwa data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur pada setiap kelompok berdistribusi normal multivariat.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah matriks varians kovarians dari data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur pada masing-masing kelompok telah homogen, dapat dilakukan dengan uji *Box's M* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3 = \Sigma_4 = \Sigma_5 = \Sigma$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \Sigma_c \neq \Sigma, \text{ dimana } c = 1, 2, \dots, C$$

Tabel 4.21 Uji Homogenitas Varians Kovarians

<i>Box's M</i>	χ^2_{tabel}	P-value
139,948	106,395	0,000

Tabel 4.21 menunjukkan nilai statistik uji yang dihasilkan dari pengujian dengan *Box's M* adalah sebesar 139,948. Nilai statistik uji tersebut diketahui lebih besar dari χ^2_{tabel} . Selain itu, didapatkan P-value sebesar 0, sehingga dengan taraf signifikan sebesar 5 persen akan menghasilkan keputusan tolak H_0 . Artinya, minimal terdapat satu matriks varians kovarians dari kelompok yang terbentuk tidak homogen.

Setelah dilakukan uji asumsi, berikutnya dapat melakukan pengujian perbedaan rata-rata kelompok yang terbentuk dengan MANOVA. Hipotesis yang digunakan pada MANOVA untuk

pengelompokan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu$$

H_1 : minimal terdapat satu $\mu_c \neq \mu$, dimana $c = 1, 2, \dots, C$

Tabel 4.22 MANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>Matrix of Sum Squares and Cross Product</i>					
Kelompok	93,070	253,079	84,505	412,102	-78,566	-171,276
	253,079	860,823	348,187	1483,849	-224,738	-636,177
	84,505	348,187	166,746	649,215	-82,436	-263,997
	412,102	1483,894	649,215	2995,087	-340,904	-950,821
	-78,566	-224,738	-82,436	-340,904	73,405	169,628
	-171,276	-636,177	-263,997	-950,821	169,628	552,210
Residual	328,419	53,31	11,519	20,705	-38,252	-18,769
	53,31	208,897	53,444	186,75	46,156	-140,925
	11,591	53,444	105,14	202,314	100,09	12,439
	20,705	186,75	202,314	1329,053	320,831	-44,034
	-38,252	46,156	100,09	320,831	438,639	-47,092
	-18,769	-140,925	12,439	-44,034	-47,092	272,071

Tabel 4.22 menunjukkan matriks *sum squares and cross product* yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai *wilk's lambda*. Berdasarkan persamaan 2.18 maka didapatkan nilai *wilk's lambda* sebagai berikut.

Tabel 4.23 Uji Perbedaan Kelompok

<i>Wilks' Lambda</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
0,048	5,743	0,000

Berdasarkan Tabel 4.23 didapatkan nilai *wilk's lambda* sebesar 0,048 dan menghasilkan nilai distribusi *wilk's lambda* dalam statistik uji *F* sebesar 5,743. Selain itu, didapatkan *P-value* sebesar 0, sehingga dengan menggunakan taraf signifikan sebesar 5 persen akan menghasilkan keputusan tolak H_0 . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa minimal terdapat satu kelompok yang memiliki perbedaan nilai rata-rata. Hal tersebut menunjukkan

bahwa dari hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan data indikator pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur dengan SWFM, telah menghasilkan perbedaan karakteristik di setiap kelompok yang terbentuk.

Karakteristik dari hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan potensi daerah Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM disajikan dalam Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Karakteristik Pengelompokan Potensi Daerah dengan SWFM

Kelompok	Kepemilikan Bandara	Daerah Utama	Ketinggian Wilayah (Dataran)
1	Ya (1)	Pertanian, Kehutanan & Perikanan (100%)	Rendah (100%)
2	Ya (2)	Pertanian, Kehutanan & Perikanan (100%)	Sedang (40%) Tinggi (40%)
3	Ya (1)	Non-Pertanian, Kehutanan & Perikanan (80%)	Rendah (80%)
4	Ya (0)	Pertanian, Kehutanan & Perikanan (80%)	Sedang (60%) Tinggi (30%)
5	Ya (2)	Non-Pertanian, Kehutanan & Perikanan (100%)	Rendah (64%)

Tabel 4.24 menyajikan jumlah daerah yang memiliki bandara, persentase kategori dari variabel daerah utama dan ketinggian wilayah yang terdapat di masing-masing kelompok. Daerah di dalam kelompok 1 merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah. Daerah di dalam kelompok 1 yang memiliki bandara adalah Kabupaten Sumenep. Daerah yang masuk ke dalam kelompok 2 adalah daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang 40 persen berada di dataran sedang dan 40 persen berada di dataran tinggi. Bandara di dalam kelompok 2 berada di Kabupaten Jember dan Kabupaten Banyuwangi. Daerah di dalam kelompok 3, 80 persen merupakan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah kecuali Kabupaten Malang yang berada di dataran tinggi. Keberadaan bandara di dalam kelompok

3 berada di Kabupaten Malang. Daerah yang berada di dalam kelompok 4, 80 persen merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang 75 persen berada di dataran rendah dan 25 persen berada di dataran tinggi. Daerah di dalam kelompok 5 merupakan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah. Bandara di dalam kelompok 5 berada di Kabupaten Gresik dan Kota Surabaya.

Hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur dapat dilihat melalui pemetaan yang terdapat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pemetaan Berdasarkan Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah

Jumlah daerah yang berada di dalam kelompok 3 adalah sebanyak 5 kabupaten, dan terdapat 80 persen atau sebanyak 4 daerah yang merupakan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan. Kabupaten Lamongan adalah satu daerah di dalam kelompok 3 yang merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah. Jumlah daerah di dalam kelompok 4 adalah sebanyak 10 kabupaten, dan terdapat 80 persen atau sebanyak 8 daerah yang merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan. Kabupaten Mojokerto dan Kota Batu adalah 2 daerah di dalam kelompok 4 yang merupakan daerah

bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan. Hal tersebut menunjukkan di daerah utara sampai selatan Provinsi Jawa Timur adalah daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan kecuali pada Kabupaten Lamongan. Kelompok 3 dan kelompok 5 yang merupakan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan diketahui memiliki rata-rata persentase PDRB per kapita atau tingkat pendapatan yang lebih baik daripada daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan. Meskipun demikian, daerah di dalam kelompok 5 memiliki pembangunan ekonomi yang lebih baik dibanding dengan daerah yang berada di dalam kelompok 3. Sehingga, diperlukan program percepatan pembangunan ekonomi di dalam kelompok 3 untuk melakukan pemerataan pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur. Selain itu program percepatan pembangunan ekonomi di dalam kelompok 3 memiliki tujuan untuk mempersiapkan daerah di kelompok 3 menjadi daerah penyangga pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dalam kelompok 2 dan kelompok 4. Kelompok 2 dan kelompok 4 adalah daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang memiliki potensi pertanian sangat baik karena berada di dataran sedang dan dataran tinggi dengan kondisi tanah yang relatif subur. Daerah di dalam kelompok 4 memiliki pembangunan ekonomi yang lebih baik dibanding dengan daerah yang berada di dalam kelompok 2, namun di dalam kelompok 4 diketahui tidak ada daerah yang memiliki bandara. Potensi pertanian, kehutanan, dan perikanan yang sangat baik di kelompok 4 perlu didukung dengan sarana transportasi udara untuk meningkatkan pembangunan ekonomi di daerah dalam kelompok 4.

Kabupaten Banyuwangi yang masuk ke dalam kelompok 2 adalah daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah namun tidak masuk ke dalam kelompok 1. Hal tersebut disebabkan oleh kemiripan karakteristik pembangunan ekonomi di Kabupaten Banyuwangi lebih dekat dengan daerah yang berada di dalam kelompok 2. Daerah yang berada di dalam kelompok 2 diketahui memiliki rata-rata angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun yang paling rendah di Provinsi Jawa Timur.

Program peningkatan layanan dan fasilitas pendidikan diperlukan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di daerah dalam kelompok 2, agar dapat memanfaatkan potensi yang sangat baik dari sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan. Daerah di dalam kelompok 1 diketahui memiliki pembangunan ekonomi yang rendah di Provinsi Jawa Timur dan merupakan daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah. Oleh karena itu, perlu upaya dan memberi program khusus kepada daerah yang berada di dalam kelompok 1 dengan memanfaatkan potensi pertanian, kehutanan, dan perikanan yang berada di dataran rendah untuk mempercepat pembangunan ekonomi.

Pada saat ini RPJPD tahun 2005-2025 berada pada tahap pembangunan ekonomi ketiga (2015-2019) dan akan memasuki tahap pembangunan ekonomi keempat (2020-2024), yang ditujukan untuk lebih menekankan pembangunan berlandaskan keunggulan sumber daya alam dan diarahkan untuk meningkatkan penguatan pasar dan kualitas produk di bidang agrobisnis. Perlu upaya optimal agar Provinsi Jawa Timur dapat menjadi pusat agrobisnis di tahun 2025. Apabila visi itu terwujud, maka akan menaikkan tingkat pendapatan masyarakat yang tercermin dari kenaikan PDRB per kapita dan dapat mengurangi persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Timur. Selain itu, juga dapat mengatasi permasalahan pembangunan ekonomi yang telah diketahui paling banyak berasal dari daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Jumlah daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan di Provinsi Jawa Timur lebih banyak dibandingkan dengan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan. Daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan lebih banyak berada di dataran sedang dan tinggi yang memiliki potensi pertanian yang baik. Tingkat partisipasi angkatan kerja di daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan juga memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menjadi tumpuan lapangan pekerjaan utama di Provinsi Jawa Timur. Namun, daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan lebih banyak yang memiliki persentase PDRB per kapita, IPM, APS usia 16-18 tahun yang rendah, dan persentase penduduk miskin yang lebih tinggi dibanding dengan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan. APS usia 13-15 tahun nilainya telah diatas 90 persen, yang berarti program wajib belajar 9 tahun telah dilakukan oleh banyak penduduk di Provinsi Jawa Timur. Letak bandara di Provinsi Jawa Timur lebih banyak berada di dataran rendah, sehingga diperlukan pengembangan bandara di dataran sedang dan tinggi, khususnya pada daerah pertanian, kehutanan, dan perikanan untuk mendukung program Provinsi Jawa Timur menjadi pusat agrobisnis.
2. Berdasarkan hasil pengelompokan pada data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah di Provinsi Jawa Timur menggunakan SWFM, diperoleh jumlah kelompok optimum sebanyak 5 kelompok yang memiliki perbedaan karakteristik. Perbedaan karakteristik antar kelompok yang terbentuk menunjukkan tidak meratanya pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur. Oleh karena itu, pada

setiap daerah harus dapat memanfaatkan potensi daerahnya untuk meningkatkan pembangunan ekonomi di wilayahnya. Daerah di dalam kelompok 1 adalah daerah yang berada di dataran rendah dan perlu memanfaatkan potensi pertanian, kehutanan, dan perikananannya untuk menurunkan persentase penduduk miskin serta meningkatkan PDRB per kapita, dan IPM di wilayahnya. Daerah di dalam kelompok 2 memiliki potensi pertanian, kehutanan, dan perikanan yang sangat baik karena sebagian besar berada di dataran sedang dan tinggi. Untuk dapat memanfaatkan potensi tersebut, daerah di dalam kelompok 2 perlu meningkatkan APS usia 16-18 tahun agar memiliki kemampuan yang lebih baik untuk meningkatkan pembangunan ekonomi di wilayahnya. Daerah di dalam kelompok 3 sebagian besar adalah daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan yang perlu dimanfaatkan untuk menurunkan persentase penduduk miskin di wilayahnya. Sebagian besar daerah yang berada di dalam kelompok 4 juga memiliki potensi pertanian, kehutanan, dan perikanan yang sangat baik karena berada di dataran sedang dan tinggi. Namun, diketahui tidak ada bandara yang berada di dalam kelompok 4. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembangunan bandara di dalam kelompok 4 untuk meningkatkan kondisi pembangunan ekonomi dan dapat dijadikan sebagai fasilitas dalam menjadikan Provinsi Jawa Timur sebagai pusat agrobisnis. Daerah yang berada di dalam kelompok 5 merupakan daerah bukan pertanian, kehutanan, dan perikanan yang perlu dimanfaatkan untuk meningkatkan TPAK di wilayahnya agar terjadi pemerataan pembangunan ekonomi di Provinsi Jawa Timur.

5.2 Saran

Hasil pengelompokan pada data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur, diketahui menghasilkan 5 kelompok dengan karakteristik yang berbeda. Pada setiap kelompok tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan dan memberikan

program yang tepat sesuai dengan karakteristik yang dimiliki. Selain itu, diperlukan komitmen dan konsistensi dari pemerintah Provinsi Jawa Timur untuk menjalankan program yang telah disusun, agar pemerataan pembangunan di Provinsi Jawa Timur dapat tercapai. Saran selanjutnya adalah meningkatkan kualitas sumber daya manusia di daerah perkotaan dan pedesaan, khususnya bagi penduduk miskin melalui peningkatan akses dalam memperoleh pelayanan sosial ekonomi, dan melalui peningkatan pendidikan serta keterampilan, sehingga siap dalam memasuki pasar tenaga kerja dan mampu memberikan kontribusi lebih terhadap PDRB di masing-masing daerah. Untuk penelitian selanjutnya dengan studi kasus yang sama, disarankan untuk menambahkan variabel baru pada data indikator pembangunan ekonomi dan potensi daerah Provinsi Jawa Timur. Untuk variabel potensi daerah Provinsi Jawa Timur, dapat ditambahkan variabel daerah aliran sungai yang bisa dimanfaatkan sebagai irigasi di daerah pertanian.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Alvionita, 2017. *Metode Ensemble Rock dan SWFM Untuk Pengelompokan Data Campuran Numerik dan Kategorik Pada Kasus Akses Jeruk*. Surabaya: ITS.
- Arisman, 2014. *Kekurangan dan Kelebihan Kebijakan Otonomi Daerah*. [Online] Available at: jakarta.kemenkumham.go.id [Diakses 7 Februari 2018].
- Arsyad, L., 2010. *Ekonomi Pembangunan*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Bappeda, 2015. *Informasi Perencanaan Pembangunan Jawa Timur 2015*, Surabaya: Pemerintah Provinsi Jawa Timur.
- BPS, 2017. *Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Timur 2016/2017*. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur.
- BPS, 2017. Keadaan Ketenagakerjaan Februari 2017. *Berita Resmi Statistik*, 5 Mei.
- BPS, 2017. *Statistik Daerah Kabupaten Pacitan 2017*. Pacitan: BPS Kabupaten Pacitan.
- BPS, 2017. *Statistik Daerah Provinsi Jawa Timur 2017*. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur.
- BPS, 2018. Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur Triwulan IV-2017. *Berita Resmi Statistik*, 5 Februari.
- Dinas Lingkungan Hidup, 2017. *Informasi Kinerja pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Timur Tahun 2016*, Surabaya: Pemerintah Provinsi Jawa Timur.
- Dumairy, 1996. *Perekonomian Indonesia*. Jakarta: Erlangga.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E., 2010. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

- Huang, Z., 1998. Extensions to the k-Means Algorithm for Clustering Large Data Sets with Categorical Values. *Data Mining and Knowledge Discovery* 2, pp. 283-304.
- Jain, A. K., 2010. Data Clustering: 50 Years Beyond K-Means. *Pattern Recognition Letters*, Issue 31, pp. 651-666.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. United States: Prentice Hall.
- Mardiana, S. A., 2012. *Kondisi Ketimpangan Ekonomi Antar Kabupaten/Kota dan Implikasinya Terhadap Kebijakan Pembangunan di Provinsi Jawa Timur*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Orpin, A. R. & Kostylev, V. E., 2006. Towards a Statistically Valid Method of Textural Sea Floor Characterization of Benthic Habitats. *Marine Geology* 225, pp. 209-222.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 129 Tahun 2000 Tentang Persyaratan Pembentukan dan Kriteria Pemekaran, Penghapusan dan Penggabungan Daerah.
- Perhubungan Udara, 2018. *Pengertian Bandara*. [Online] Available at: hubud.dephub.go.id [Diakses 21 Maret 2018].
- Prakoso, A. J., 2017. *Pengelompokan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Sidoarjo Menggunakan Similarity Weight and Filter Method (SWFM)*. Surabaya: ITS.
- Putri, K. R., 2017. *Klasifikasi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kinerja Pembangunan Ekonomi Daerah dengan Metode Analisis Cluster*, Surabaya: ITS.

- Recchia, A., 2010. Contiguity - Constrained Hierarchical Agglomerative Clustering Using SAS. *Journal of Statistical Software*, Volume 33, pp. 1-12.
- Reddy, M. V. J. & Kavitha, B., 2012. Clustering The Mixed Numerical and Catagorical Dataaset Using Similarity Weight and Filter Method. *International Journal of Database Theory and Application*, 5(1), pp. 121-134.
- Sharma, S., 1996. *Applied MultivariateTechniques*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Sukirno, S., 1996. *Makro Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Sukirno, S., 2006. *Ekonomi Pembangunan*. Jakarta: Prenadamedia Group.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Indikator Pembangunan Ekonomi

Kabupaten/Kota	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
Pacitan	1,27	65,74	98,5	69,79	79,48	15,42
Ponorogo	1,04	68,93	99,06	77,22	72,61	11,39
Trenggalek	1,19	67,78	96,08	62,33	71,27	12,96
Tulungagung	1,67	70,82	98,05	74,05	67,15	8,04
Blitar	1,4	68,88	99,5	70,14	71,05	9,8
Kediri	1,17	69,87	97,42	71,8	71,19	12,25
Malang	1,76	67,51	94,55	64,44	66,28	11,04
Lumajang	1,42	63,74	92,56	50,61	63,78	10,87
Jember	1,42	64,01	94,75	52,52	68,68	11
Banyuwangi	2,28	69	95,33	67,92	72,87	8,64
Bondowoso	1,14	64,52	94,09	61,13	73,3	14,54
Situbondo	1,33	65,08	90,09	68,28	71,1	13,05
Probolinggo	1,34	64,12	93,72	62,25	66,59	20,52
Pasuruan	3,96	65,71	93,3	62,77	66,61	10,34
Sidoarjo	4,09	78,17	100	84,72	64,54	6,23
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Kota Kediri	20,84	76,33	100	88,43	65,29	8,49
Kota Blitar	2,11	76,71	100	92,17	71,9	8,03
Kota Malang	3,67	80,46	98,95	78,91	64,77	4,17
Kota Probolinggo	2,11	71,5	98,01	82,78	67,45	7,84
Kota Pasuruan	1,84	74,11	98,29	83,12	67,14	7,53
Kota Mojokerto	2,34	76,38	100	85,78	68,65	5,73
Kota Madiun	3,5	80,01	100	87,77	67,76	4,94
Kota Surabaya	8,67	80,38	98,53	75,19	66,36	5,39
Kota Batu	3,51	73,57	98,11	76,67	73,35	4,31

Lampiran 2. Data Potensi Daerah Provinsi Jawa Timur

Kabupaten/Kota	k_1	k_2	k_3
Pacitan	1	0	0
Ponorogo	1	0	1
Trenggalek	1	0	2
Tulungagung	1	0	1
Malang	0	1	2
Blitar	1	0	2
Kediri	1	0	1
Lumajang	1	0	1
Jember	0	0	1
Banyuwangi	0	0	0
Bondowoso	1	0	2
Situbondo	1	0	0
Probolinggo	1	0	0
Pasuruan	1	1	0
Sidoarjo	1	1	0
Mojokerto	1	1	0
Jombang	1	1	0
Nganjuk	1	0	1
Madiun	1	0	1
Magetan	1	0	2
Ngawi	1	0	1
Bojonegoro	1	1	0
Tuban	1	1	0
Lamongan	1	0	0

Kabupaten/Kota	k_1	k_2	k_3
Gresik	0	1	0
Bangkalan	1	0	0
Sampang	1	0	0
Pamekasan	1	0	0
Sumenep	0	0	0
Kota Kediri	1	1	1
Kota Blitar	1	1	2
Kota Malang	1	1	2
Kota Probolinggo	1	1	0
Kota Pasuruan	1	1	0
Kota Mojokerto	1	1	0
Kota Madiun	1	1	1
Kota Surabaya	0	1	0
Kota Batu	1	1	2

Lampiran 3. *Syntax* Pengelompokan Pembangunan Ekonomi

```
data <- read.csv("D:/Indikator Pembangunan Ekonomi.csv",
header=TRUE)
function (d, method = "Ward.D", members = NULL)
{
  METHODS <- c("ward.D", "single", "complete", "average",
"mcquitty",
"median", "centroid", "ward.D2")
  if (method == "ward") {
    message("The \"ward\" method has been renamed to
\"ward.D\"; note new \"ward.D2\"")
    method <- "ward.D"
  }
  i.meth <- pmatch(method, METHODS)
  if (is.na(i.meth))
    stop("invalid clustering method", paste("",
method))
  if (i.meth == -1)
    stop("ambiguous clustering method", paste("",
method))
  n <- as.integer(attr(d, "Size"))
```

```

if (is.null(n))
  stop("invalid dissimilarities")
if (is.na(n) || n > 65536L)
  stop("size cannot be NA nor exceed 65536")
if (n < 2)
  stop("must have n >= 2 objects to cluster")
len <- as.integer(n * (n - 1)/2)
if (length(d) != len)
  (if (length(d) < len)
    stop
    else warning)("dissimilarities of improper length")
if (is.null(members))
  members <- rep(1, n)
else if (length(members) != n)
  stop("invalid length of members")
storage.mode(d) <- "double"
hcl <- .Fortran(C_hclust, n = n, len = len, method =
as.integer(i.meth),
  ia = integer(n), ib = integer(n), crit = double(n),
members = as.double(members),
  nn = integer(n), disnn = double(n), flag =
logical(n),
  diss = d)
hcass <- .Fortran(C_hcass2, n = n, ia = hcl$ia, ib =
hcl$ib,
  order = integer(n), iia = integer(n), iib =
integer(n))
structure(list(merge = cbind(hcass$iia[1L:(n - 1)],
hcass$iib[1L:(n -
  1)]), height = hcl$crit[1L:(n - 1)], order =
hcass$order,
  labels = attr(d, "Labels"), method =
METHODS[i.meth],
  call = match.call(), dist.method = attr(d,
"method")),
  class = "hclust")
}
d <- dist(data, method="euclidean")
fit <- hclust(d, method="ward.D")
plot(fit)
group3 <- cutree(fit, k=3)
group4 <- cutree(fit, k=4)
group5 <- cutree(fit, k=5)
hasil <- data.frame(group3,group4,group5)
ward <- data.frame(hasil)
ward
write.csv(ward,file <- "Hasil Ward.csv")
rect.hclust(fit, k=3, border="red")
rect.hclust(fit, k=4, border="green")
rect.hclust(fit, k=5, border="blue")

```


Lampiran 4. Validasi Pengelompokan Data Numerik

a. *Syntax Pseudo F-Statistics 3 Kelompok*

```

data <- read.csv("D:/tigakelompok.csv")
pseudoF <- function(data, nc)
{
  n <- dim(data)[1]
  p <- dim(data)[2]
  X <- data[,1:(p-1)]
  Group <- data[,p]
  p <- dim(X)[2]
  Mean.X <- matrix(ncol = p, nrow = (nc+1))
  for (i in 1:nc)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      Mean.X[i,j] <- mean(X[which(Group==i),j])
      Mean.X[(nc+1),j] <- mean(X[,j])
    }
  }

  SST <- matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      SST[i,j] <- (X[i,j] - Mean.X[(nc+1),j])^2
    }
  }
  SST <- sum(sum(SST))
  SSE <- matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      for (k in 1:nc)
      {
        if (Group[i]==k)
        {
          SSE[i,j] <- (X[i,j] - Mean.X[k,j])^2
        }
      }
    }
  }
  SSE <- sum(sum(SSE))
  Rsq <- (SST-SSE)/SST
  pseudoF <- (Rsq/(3-1))/((1-Rsq)/(n-3))
  list(Rsq=Rsq, pseudoF=pseudoF)
}
pseudoF(data,38)

```

b. Syntax Pseudo F-Statistics 4 Kelompok

```

data <- read.csv("D:/empatkelompok.csv")
pseudoF <- function(data, nc)
{
  n <- dim(data)[1]
  p <- dim(data)[2]
  X <- data[,1:(p-1)]
  Group <- data[,p]
  p <- dim(X)[2]
  Mean.X <- matrix(ncol = p, nrow = (nc+1))
  for (i in 1:nc)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      Mean.X[i,j] <- mean(X[which(Group==i),j])
      Mean.X[(nc+1),j] <- mean(X[,j])
    }
  }

  SST <- matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      SST[i,j] <- (X[i,j] - Mean.X[(nc+1),j])^2
    }
  }
  SST <- sum(sum(SST))
  SSE <- matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      for (k in 1:nc)
      {
        if (Group[i]==k)
        {
          SSE[i,j] <- (X[i,j] - Mean.X[k,j])^2
        }
      }
    }
  }
  SSE <- sum(sum(SSE))
  Rsq <- (SST-SSE)/SST
  pseudoF <- (Rsq/(4-1)) / ((1-Rsq)/(n-4))
  list(Rsq=Rsq, pseudoF=pseudoF)
}
pseudoF(data, 38)

```

c. Syntax Pseudo F-Statistics 5 Kelompok

```

data <- read.csv("D:/limakelompok.csv")
pseudoF <- function(data, nc)
{
  n <- dim(data)[1]
  p <- dim(data)[2]
  X <- data[,1:(p-1)]
  Group <- data[,p]
  p <- dim(X)[2]
  Mean.X <- matrix(ncol = p, nrow = (nc+1))
  for (i in 1:nc)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      Mean.X[i,j] <- mean(X[which(Group==i),j])
      Mean.X[(nc+1),j] <- mean(X[,j])
    }
  }

  SST <- matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      SST[i,j] <- (X[i,j] - Mean.X[(nc+1),j])^2
    }
  }
  SST <- sum(sum(SST))
  SSE <- matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      for (k in 1:nc)
      {
        if (Group[i]==k)
        {
          SSE[i,j] <- (X[i,j] - Mean.X[k,j])^2
        }
      }
    }
  }
  SSE <- sum(sum(SSE))
  Rsq <- (SST-SSE)/SST
  pseudoF <- (Rsq/(5-1)) / ((1-Rsq)/(n-5))
  list(Rsq=Rsq, pseudoF=pseudoF)
}
pseudoF(data, 38)

```

Lampiran 5. *Syntax* Pengelompokan Potensi Daerah

```

data <- read.csv("D:/potensi Daerah.csv")
kmodes <- function(data, modes, iter.max = 10, weighted =
FALSE, fast = TRUE)
{
  if (!is.data.frame(data))
    data <- as.data.frame(data)
  isnumeric <- sapply(data, is.numeric)
  isfactor <- sapply(data, is.factor)
  if (any(isfactor)) {
    levs <- vector("list", ncol(data))
    for (j in which(isfactor)) {
      levsj <- levels(data[, j])
      data[, j] <- levsj[data[, j]]
      levs[[j]] <- levsj
    }
  }
  if (any(isnumeric)) {
    lengths <- sapply(data[, isnumeric], function(z)
return(length(unique(z))))
    if (any(lengths > 30))
      warning("data has numeric coloumns with more
than 30 different levels!")
  }
  update_mode <- function(num, num_var, data, cluster) {
    clust <- data[which(cluster == num), ]
    apply(clust, 2, function(cat) {
      cat <- table(cat)
      names(cat)[which.max(cat)]
    })
  }
  distance <- function(mode, obj, weights) {
    if (is.null(weights))
      return(sum(mode != obj))
    obj <- as.character(obj)
    mode <- as.character(mode)
    different <- which(mode != obj)
    n_mode <- n_obj <- numeric(length(different))
    for (i in seq(along = different)) {
      weight <- weights[[different[i]]]
      names <- names(weight)
      n_mode[i] <- weight[which(names ==
mode[different[i]])]
      n_obj[i] <- weight[which(names ==
obj[different[i]])]
    }
    dist <- sum((n_mode + n_obj)/(n_mode * n_obj))
    return(dist)
  }
}

```

```

n <- nrow(data)
num_var <- ncol(data)
data <- as.data.frame(data)
cluster <- numeric(n)
names(cluster) <- 1:n
if (missing(modes))
  stop("'modes' must be a number or a data frame.")
if (iter.max < 1)
  stop("'iter.max' must be positive.")
if (length(modes) == 1) {
  k <- modes
  modes <-
unique(data)[sample(nrow(unique(data)))[1:k],
]
  for (i in 1:k) cluster[which(rownames(data) ==
rownames(modes)[i])]
<- i
}
else {
  if (any(duplicated(modes)))
    stop("Initial modes are not distinct.")
  if (ncol(data) != ncol(modes))
    stop("'data' and 'modes' must have same number
of columns")
  modes <- as.data.frame(modes)
  if (any(isfactor)) {
    if (!all(sapply(modes[, isfactor], is.factor)))
      stop("Types of modes do not match data!")
    for (j in which(isfactor)) modes[, j] <-
levels(modes[,
      j])[modes[, j]]
  }
  for (j in 1:num_var) if (weighted)
    if (!all(modes[, j] %in% unique(data[, j])))
      stop("For weighted call values of modes
must exist in data!")
  k <- nrow(modes)
}
if (k > nrow(unique(data)))
  stop("More cluster modes than distinct data
points.")
if (weighted) {
  weights <- vector("list", num_var)
  for (i in 1:num_var) weights[[i]] <- table(data[,
i])
}
else {
  weights <- NULL
}
if (!fast) {

```

```

        for (j in which(cluster == 0)) {
            dist <- apply(modes, 1, function(x) distance(x,
data[j,
                        ], weights))
            cluster[j] <- which.min(dist)
            modes[cluster[j], ] <- update_mode(cluster[j],
num_var,
                        data, cluster)
        }
        for (i in 1:iter.max) {
            continue <- FALSE
            for (j in 1:n) {
                dist <- apply(modes, 1, function(x)
distance(x,
                        data[j, ], weights))
                clust_new <- which.min(dist)
                clust_old <- cluster[j]
                if (clust_new != clust_old) {
                    cluster[j] <- clust_new
                    modes[clust_new, ] <-
update_mode(clust_new,
num_var, data, cluster)
                    modes[clust_old, ] <-
update_mode(clust_old,
num_var, data, cluster)
                    continue <- TRUE
                }
            }
            if (!continue)
                break
        }
    }
    if (fast) {
        dists <- matrix(NA, nrow = n, ncol = k)
        if (!weighted) {
            for (i in 1:k) {
                di <- sapply(1:ncol(data), function(j)
return(data[,
                j] != rep(modes[i, j], n)))
                di <- rowSums(di)
                dists[, i] <- di
            }
        }
        if (weighted) {
            n_obj <- matrix(NA, nrow = n, ncol = col(data))
            for (j in 1:ncol(data)) n_obj[, j] <-
weights[[j]][sapply(as.character(data[,j]), function(z)
return(which(names(weights[[j]])) == z)))]
            n_mode <- matrix(NA, nrow = nrow(modes), ncol =
ncol(data))

```

```

        for (j in 1:ncol(data)) n_mode[, j] <-
weights[[j]][sapply(as.character(modes[,j]), function(z)
return(which(names(weights[[j]]) == z)))]
        for (i in 1:k) {
            di <- sapply(1:ncol(data), function(j)
return(data[,j] != rep(modes[i, j], n)))
            wts <- (n_mode[rep(i, n), ] + n_obj)/(n_mode[rep(i,n), ]*
n_obj)
            di <- rowSums(di * wts)
            dists[, i] <- di
        }
    }
    cluster <- apply(dists, 1, function(z) {
        a <- which.min(z)
        if (length(a) > 1)
            a <- sample(a, 1)
        return(a)
    })
    for (j in 1:nrow(modes)) modes[j, ] <-
update_mode(j,
num_var, data, cluster)
    for (i in 1:iter.max) {
        continue <- FALSE
        dists <- matrix(NA, nrow = n, ncol = k)
        if (!weighted) {
            for (i in 1:k) {
                di <- sapply(1:ncol(data), function(j)
return(data[,
                    j] != rep(modes[i, j], n)))
                di <- rowSums(di)
                dists[, i] <- di
            }
        }
        if (weighted) {
            n_mode <- matrix(NA, nrow = nrow(modes),
ncol = ncol(data))
            for (j in 1:ncol(data)) n_mode[, j] <-
weights[[j]][sapply(as.character(modes[,
                    j]), function(z)
return(which(names(weights[[j]]) ==
                    z)))]
            for (i in 1:k) {
                di <- sapply(1:ncol(data), function(j)
return(data[,j] != rep(modes[i, j], n)))
                wts <- (n_mode[rep(i, n), ] +
n_obj)/(n_mode[rep(i,
                    n), ] * n_obj)
                di <- rowSums(di * wts)
                dists[, i] <- di
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    old.cluster <- cluster
    cluster <- apply(dists, 1, function(z) {
      a <- which.min(z)
      if (length(a) > 1)
        a <- sample(a, 1)
      return(a)
    })
    for (j in 1:nrow(modes)) modes[j, ] <-
update_mode(j,
            num_var, data, cluster)
    if (any(old.cluster != cluster))
      continue <- TRUE
    if (!continue)
      break
  }
}
cluster.size <- table(cluster)
if (length(cluster.size) < k)
  warning("One or more clusters are empty.")
dists <- matrix(NA, nrow = n, ncol = k)
if (weighted) {
  n_mode <- matrix(NA, nrow = nrow(modes), ncol =
ncol(data))
  for (j in 1:ncol(data)) n_mode[, j] <-
weights[[j]][sapply(as.character(modes[,
j]), function(z)
return(which(names(weights[[j]]) == z)))])
}
for (i in 1:k) {
  di <- sapply(1:ncol(data), function(j)
return(data[,
      j] != rep(modes[i, j], n)))
  if (!weighted)
    di <- rowSums(di)
  if (weighted) {
    if (!fast) {
      n_obj <- matrix(NA, nrow = n, ncol = ncol(data))
      for (j in 1:ncol(data)) n_obj[, j] <-
weights[[j]][sapply(as.character(data[,
j]), function(z)
return(which(names(weights[[j]]) == z)))])
    }
    wts <- (n_mode[rep(i, n), ] + n_obj)/(n_mode[rep(i, n), ]*
n_obj)
    di <- rowSums(di * wts)
  }
  dists[, i] <- di
}
diffs <- numeric(k)

```



```

    for (i in seq_along(cluster.size)) diffs[i] <-
sum(dists[cluster == i, i])
    rownames(modes) <- 1:k
    colnames(modes) <- colnames(data)
    if (any(isfactor))
      for (j in which(isfactor)) modes[, j] <-
factor(modes[,
      j]), levels = levs[[j]])
    if (any(isnumeric))
      for (j in which(isnumeric)) modes[, j] <-
as.numeric(modes[,
      j])
    result <- list(cluster = cluster, size = cluster.size,
modes = modes,
      withindiff = diffs, iterations = i, weighted =
weighted)
    class(result) <- "kmodes"
    return(result)
  }
kmodes(data, 3, iter.max = 10, weighted = FALSE)
plot(jitter(as.matrix(data)), col = kmode$cluster)
points(kmode$modes, col = 1:5, pch = 8)
cluster.output <- cbind(data, kmode$cluster)
write.csv(cluster.output, file = "Potensi Daerah.csv",
row.names = TRUE)

```

Lampiran 6. *Syntax* Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah

```

datanumerik <- read.csv("D:/datanumerik.csv")
datakategori <- read.csv("D:/datakategori.csv")

sij <- function(x,y)
{
  sij <- length(intersect(x,y))/length(union(x,y))
  return(sij)
}
data1 <- c(datanumerik[1,],datakategori[1,])
data2 <- c(datanumerik[2,],datakategori[2,])
data3 <- c(datanumerik[3,],datakategori[3,])
data4 <- c(datanumerik[4,],datakategori[4,])
data5 <- c(datanumerik[5,],datakategori[5,])
data6 <- c(datanumerik[6,],datakategori[6,])
data7 <- c(datanumerik[7,],datakategori[7,])
data8 <- c(datanumerik[8,],datakategori[8,])
data9 <- c(datanumerik[9,],datakategori[9,])
data10 <- c(datanumerik[10,],datakategori[10,])
data11 <- c(datanumerik[11,],datakategori[11,])
data12 <- c(datanumerik[12,],datakategori[12,])

```

```

data13 <- c(datanumerik[13,],datakategori[13,])
data14 <- c(datanumerik[14,],datakategori[14,])
data15 <- c(datanumerik[15,],datakategori[15,])
data16 <- c(datanumerik[16,],datakategori[16,])
data17 <- c(datanumerik[17,],datakategori[17,])
data18 <- c(datanumerik[18,],datakategori[18,])
data19 <- c(datanumerik[19,],datakategori[19,])
data20 <- c(datanumerik[20,],datakategori[20,])
data21 <- c(datanumerik[21,],datakategori[21,])
data22 <- c(datanumerik[22,],datakategori[22,])
data23 <- c(datanumerik[23,],datakategori[23,])
data24 <- c(datanumerik[24,],datakategori[24,])
data25 <- c(datanumerik[25,],datakategori[25,])
data26 <- c(datanumerik[26,],datakategori[26,])
data27 <- c(datanumerik[27,],datakategori[27,])
data28 <- c(datanumerik[28,],datakategori[28,])
data29 <- c(datanumerik[29,],datakategori[29,])
data30 <- c(datanumerik[30,],datakategori[30,])
data31 <- c(datanumerik[31,],datakategori[31,])
data32 <- c(datanumerik[32,],datakategori[32,])
data33 <- c(datanumerik[33,],datakategori[33,])
data34 <- c(datanumerik[34,],datakategori[34,])
data35 <- c(datanumerik[35,],datakategori[35,])
data36 <- c(datanumerik[36,],datakategori[36,])
data37 <- c(datanumerik[37,],datakategori[37,])
data38 <- c(datanumerik[38,],datakategori[38,])
data <-
rbind(data1,data2,data3,data4,data5,data6,data7,data8,data9
,data10,data11,data12,data13,data14,data15,data16,data17,
,data18,data19,data20,data21,data22,data23,data24,data25,
,data26,data27,data28,data29,data30,data31,data32,data33,
,data34,data35,data36,data37,data38)
sim <- matrix (1, nrow = 38, ncol = 38)
rownames(sim) <- c(1:38)
colnames(sim) <- c(1:38)
for (i in 1:(nrow(sim)-1))
{
for (j in (i+1):nrow(sim))
{
x <- data[i,]
y <- data[j,]
sim [i,j] <- sij(x,y)
sim [j,i] <- sim[i,j]
}
}
sim
wi <- 0.65
F <- wi*(1-sim)
jarak <- as.dist(F)
fit <- hclust(jarak,method = "ward.D")

```

```

hasil.k3 <- cutree(fit, k=3)
hasil.k4 <- cutree(fit, k=4)
hasil.k5 <- cutree(fit, k=5)
hasil.kelompok <- data.frame(hasil.k3,hasil.k4,hasil.k5)
SWFM <- data.frame(hasil.kelompok)
write.csv(sim,file <- "sim.csv")
write.csv(SWFM,file <- "Hasil SWFM.csv")
SWFM <- read.csv("Hasil SWFM.csv", header=TRUE,sep=",")
SWFM

```

Lampiran 7. Syntax Rasio S_W & S_B Pengelompokan SWFM

```

model3 <- read.table("D:/k3.csv",sep=",",header=TRUE)
model4 <- read.table("D:/k4.csv",sep=",",header=TRUE)
model5 <- read.table("D:/k5.csv",sep=",",header=TRUE)

model.3 <- aov(c~numerik+kategori, data=model3)
model.4 <- aov(c~numerik+kategori, data=model4)
model.5 <- aov(c~numerik+kategori, data=model5)

SSW.3 <- sum((model.3$residuals)^2)
SSW.4 <- sum((model.4$residuals)^2)
SSW.5 <- sum((model.5$residuals)^2)

summary.3 <- c(summary(model.3))
summary.4 <- c(summary(model.4))
summary.5 <- c(summary(model.5))

summary.33<-matrix(unlist(summary.3),3,5)
summary.44<-matrix(unlist(summary.4),3,5)
summary.55<-matrix(unlist(summary.5),3,5)

SSB.3 <- sum(summary.33[1:2,3])
SSB.4 <- sum(summary.44[1:2,3])
SSB.5 <- sum(summary.55[1:2,3])

SW.3 <- sqrt(SSW.3/(38-3))
SW.4 <- sqrt(SSW.4/(38-4))
SW.5 <- sqrt(SSW.5/(38-5))

SB.3 <- sqrt(SSB.3/(3-1))
SB.4 <- sqrt(SSB.4/(4-1))
SB.5 <- sqrt(SSB.5/(5-1))

Ratio.3 <- SW.3 / SB.3
Ratio.4 <- SW.4 / SB.4
Ratio.5 <- SW.5 / SB.5

Ratio.SWFM <- rbind (Ratio.3, Ratio.4, Ratio.5)

```

```

u <- c(3,4,5)
z <- Ratio.SWFM
plot(u, z, main = " Plot Ratio Sw dan Sb",
xlab = "Jumlah Kelompok", ylab = "Nilai Ratio")
lines(u,z,col = "Red")
print("Nilai Ratio untuk Setiap Nilai K")
print(Ratio.SWFM)

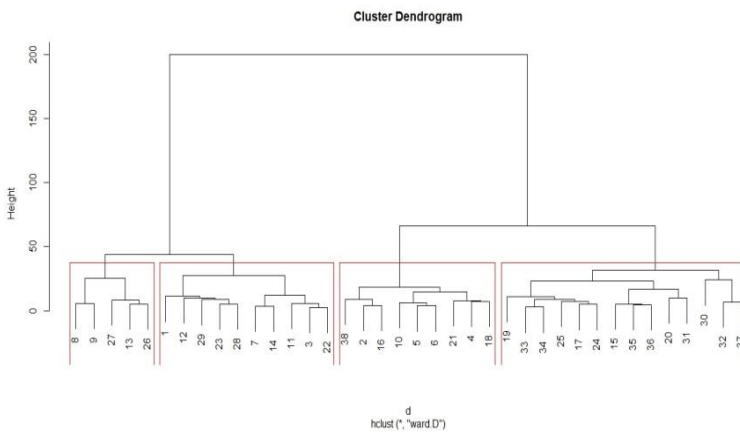
```

Lampiran 8. *Output Pengelompokan Pembangunan Ekonomi*

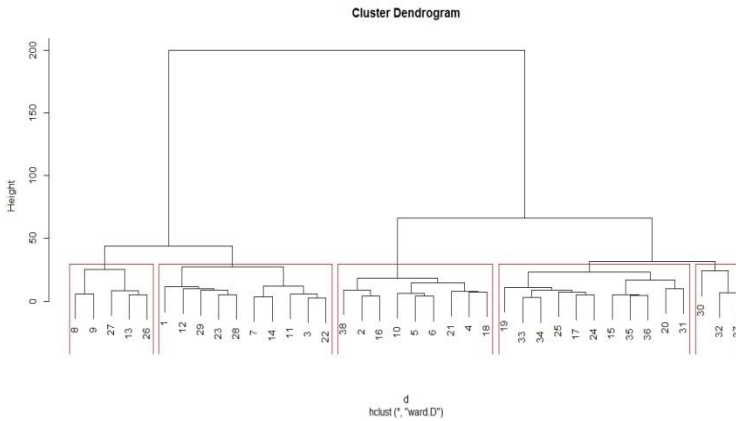
a. Dendrogram 3 kelompok



b. Dendrogram 4 kelompok



c. Dendrogram 5 kelompok



Lampiran 9. *Output* Validasi Pengelompokan Data Numerik

a. *Output Pseudo F-Statistics* 3 Kelompok

```
> pseudoF(data,38)
$Rsqr
[1] 0.6379794
$pseudoF
[1] 30.83979
```

b. *Output Pseudo F-Statistics* 4 Kelompok

```
> pseudoF(data,38)
$Rsqr
[1] 0.7064004
$pseudoF
[1] 27.26799
```

c. *Output Pseudo F-Statistics* 5 Kelompok

```
> pseudoF(data,38)
$Rsqr
[1] 0.7514331
$pseudoF
[1] 24.94026
```

Lampiran 10. *Output* Pengelompokan Data Kategori

```
Cluster modes:
      K1 K2 K3
1   1   1   0
2   1   0   1
3   1   0   0

Clustering vector:

[1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 1 1 3 3 3 3 3

Within cluster simple-matching distance by cluster:

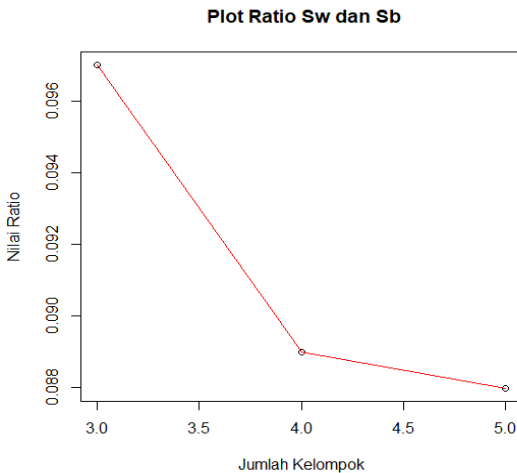
[1] 9 5 2
```

Lampiran 11. *Output* Pengelompokan Pembangunan Ekonomi dan Potensi Daerah

hasil.k3	hasil.k4	hasil.k5
1	1	1
1	1	2
1	1	2
1	1	2
1	2	3
1	2	3
1	2	3
1	1	1
1	1	1
1	1	2
1	2	3
⋮	⋮	⋮
3	4	5
3	4	5

Lampiran 12. Output Rasio S_W & S_B Pengelompokan SWFM

```
> print(Ratio.SWFM)
      [,1]
Ratio.3 0.09702592
Ratio.4 0.08897992
Ratio.5 0.08797087
```



Lampiran 13. Uji Distribusi Normal Multivariat

a. Kelompok 1

j	d_j^2	d_j^2 (urut)	c	$q_{c,6}$	r_Q
1	5,14285714285712	5,14285714285702	0,071429	1,90104	0,9382
2	5,14285714285740	5,14285714285712	0,214286	3,18175	
3	5,14285714285721	5,14285714285719	0,357143	4,25021	
4	5,14285714285846	5,14285714285721	0,5	5,34812	
5	5,14285714285754	5,14285714285740	0,642857	6,62279	
6	5,14285714285702	5,14285714285754	0,785714	8,339276186	
7	5,14285714285719	5,14285714285846	0,928571	11,6032329	

b. Kelompok 2

j	d_j^2	d_j^2 (urut)	c	$q_{c,6}$	r_Q
1	3,20000000000046	3,19999999999968	0,1	2,204131	0,9557
2	3,19999999999998	3,19999999999998	0,3	3,827552	
3	3,19999999999968	3,20000000000001	0,5	5,348121	
4	3,20000000000034	3,20000000000034	0,7	7,231135	
5	3,20000000000001	3,20000000000046	0,9	10,64464	

c. Kelompok 3

j	d_j^2	d_j^2 (urut)	c	$q_{c,6}$	r_Q
1	3,19999999999995	3,19999999999959	0,1	2,204131	0,9033
2	3,20000000000003	3,19999999999966	0,3	3,827552	
3	3,19999999999966	3,19999999999995	0,5	5,348121	
4	3,19999999999959	3,20000000000003	0,7	7,231135	
5	3,20000000000008	3,20000000000008	0,9	10,64464	

d. Kelompok 4

j	d_j^2	d_j^2 (urut)	c	$q_{c,6}$	r_Q
1	2,72903424980835	2,59521962898396	0,05	1,635383	0,8820
2	2,59521962898396	2,72903424980835	0,15	2,661273	
3	4,23453371893616	3,53661564017497	0,25	3,454599	
4	3,53661564017497	4,23453371893616	0,35	4,19727	
5	7,09915108583144	5,78302161978249	0,45	4,951877	
6	5,78302161978249	5,97503295853362	0,55	5,765199	
7	6,53799415463974	6,53799415463974	0,65	6,694761	
8	5,97503295853362	6,84253204231155	0,75	7,840804	
9	6,84253204231155	6,89496966197572	0,85	9,446103	
10	6,89496966197572	7,09915108583144	0,95	12,59159	

e. Kelompok 5

j	d_j^2	d_j^2 (urut)	c	$q_{c,6}$	r_Q
1	4,64768769643839	1,38577324052145	0,045455	1,572337	0,9759
2	5,33572727355830	2,99812485797460	0,136364	2,542896	
3	7,76986110001569	3,46907748229888	0,227273	3,281874	
4	8,93963672873088	3,51058798296470	0,318182	3,962006	
5	6,08374066240512	3,88116797029333	0,409091	4,638738	
6	3,51058798296470	4,64768769643839	0,5	5,348121	
7	2,99812485797460	5,33572727355830	0,590909	6,12722	
8	1,38577324052145	6,08374066240512	0,681818	7,028911	
9	3,88116797029333	7,59293973232537	0,772727	8,150651	
10	3,46907748229888	7,76986110001569	0,863636	9,732826	
11	7,59293973232537	8,93963672873088	0,954545	12,85157	

Lampiran 14. Output Uji Homogenitas Varians Kovarians

Box's M	139.948
F	2.033
df1	42
df2	1307.027
Sig.	.000

Lampiran 15. Output MANOVA**Multivariate Tests**

Effect		Value	F	df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1	17600.041	6	28	0
	Wilks' Lambda	0	17600.041	6	28	0
	Hotelling's Trace	3771.437	17600.041	6	28	0
	Roy's Largest Root	3771.437	17600.041	6	28	0
Kelompok	Pillai's Trace	1.657	3.654	24	124	0
	Wilks' Lambda	0.048	5.743	24	98.89	0
	Hotelling's Trace	7.947	8.775	24	106	0
	Roy's Largest Root	6.57	33.947	6	31	0

Between-Subjects SSCP Matrix

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
Intercept	X1	190.29	5525.94	7768.807	5691.146	5591.944	990.167
	X2	5525.94	160471.04	225602.96	165268.54	162387.78	28754.056
	X3	7768.807	225602.96	317170.59	232347.66	228297.66	40424.739
	X4	5691.146	165268.54	232347.66	170209.46	167242.58	29613.697
	X5	5591.944	162387.78	228297.66	167242.58	164327.4	29097.506
	X6	990.167	28754.056	40424.739	29613.697	29097.506	5152.305
Kelompok	X1	93.07	253.079	84.505	412.102	-78.566	-171.276
	X2	253.079	860.823	348.187	1483.894	-224.738	-636.177
	X3	84.505	348.187	166.746	649.215	-82.436	-263.997
	X4	412.102	1483.894	649.215	2995.087	-340.904	-950.821
	X5	-78.566	-224.738	-82.436	-340.904	73.405	169.628
	X6	-171.276	-636.177	-263.997	-950.821	169.628	552.21
Error	X1	328.419	53.31	11.591	20.705	-38.252	-18.769
	X2	53.31	208.897	53.444	186.75	46.156	-140.925
	X3	11.591	53.444	105.14	202.314	100.09	12.439
	X4	20.705	186.75	202.314	1329.053	320.831	-44.034
	X5	-38.252	46.156	100.09	320.831	438.639	-47.092
	X6	-18.769	-140.925	12.439	-44.034	-47.092	272.071

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMKSD ITS:

Nama : Renaldy Aprevia Lutfi

NRP : 06211645000025

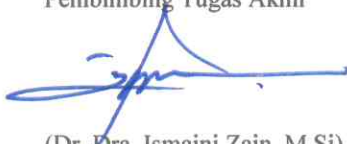
menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian / buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

Sumber : BPS Provinsi Jawa Timur dan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara

Keterangan : Data yang diambil dari BPS Provinsi Jawa Timur adalah data indikator pembangunan ekonomi, PDRB ADHB menurut lapangan usaha, dan ketinggian wilayah. Data yang diambil dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara adalah daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki bandara

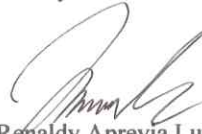
Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir



(Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si)
NIP. 19600525 198803 2 001

Surabaya, 27 Juli 2018



(Renaldy Aprevia Lutfi)
NRP. 06211645000025

*(coret yang tidak perlu)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Renaldy Aprevia Lutfi lahir di Surabaya, pada tanggal 05 April 1995. Pendidikan yang telah diselesaikan oleh penulis yaitu di SD Al-Falah Tropodo 2, SMP Negeri 4 Waru, SMA Negeri 17 Surabaya, dan Program Studi Diploma III Statistika ITS. Setelah lulus dari Program Studi Diploma III Statistika ITS, penulis melanjutkan pendidikan melalui Lintas Jalur Program Studi Sarjana Statistika ITS. Selama menempuh pendidikan tinggi, penulis aktif dalam beberapa organisasi antara lain sebagai anggota UKM Sepak Bola ITS, Staff Departemen Dalam Negeri HIMADATA-ITS periode 2014/2015, dan Ketua Departemen Kesejahteraan Mahasiswa HIMADATA-ITS periode 2015/2016. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kepanitiaan seperti Pekan Raya Statistika ITS tahun 2015 dan *National Futsal Championship* tahun 2014. Penulis juga mendapatkan kesempatan kerja praktik di Badan Narkotika Nasional (BNN) Provinsi Jawa Timur dan PT. PAL Indonesia (Persero). Segala kritik dan saran akan diterima penulis untuk perbaikan kedepannya. Apabila terdapat keperluan ingin berdiskusi dengan penulis, maka dapat dihubungi melalui email apreviarenaldy@gmail.com.